Keysight N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie



Benutzerhandbuch

Anmerkung: Dieses Dokument enthält Verweise auf Agilent. Bitte beachten Sie, dass Agilents Elektronische Test- und Messtechnik jetzt unter dem Namen Keysight Technologies firmiert. Weitere Informationen finden Sie unter **www.keysight.com.**



Hinweise

Handbuchteilenummer

N1913-90023

Ausgabe

Ausgabe 13, November 2014

Gedruckt in Malaysia

Keysight Technologies
1400 Fountaingrove Parkway
Santa Rosa, CA 95403

Garantie

Das in diesem Dokument enthaltene Material wird im vorliegenden Zustand zur Verfügung gestellt und kann in zukünftigen Ausgaben ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Keysight Technologies übernimmt keinerlei Gewährleistung für die in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen, insbesondere nicht für deren Eignung oder Tauglichkeit für einen bestimmten Zweck. Keysight Technologies übernimmt keine Haftung für Fehler, die in diesem Dokument enthalten sind, und für zufällige Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit der Lieferung, Ingebrauchnahme oder Benutzung dieser Dokumentation. Falls zwischen Keysight und dem Benutzer eine schriftliche Vereinbarung mit abweichenden Gewährleistungsbedingungen hinsichtlich der in diesem Dokument enthaltenen Informationen existiert, so gelten diese schriftlich vereinbarten Bedingungen.

Technologielizenzen

Die in diesem Dokument beschriebene Hardware und/oder Software wird unter einer Lizenz geliefert und darf nur entsprechend den Lizenzbedingungen genutzt oder kopiert werden.

Nutzungsbeschränkungen

U.S. Government Restricted Rights (eingeschränkte Rechte für die US-Regierung). Die der Bundesregierung gewährten Rechte bezüglich Software und technischer Daten gehen nicht über diese Rechte hinaus, die üblicherweise Endbenutzern gewährt werden. Keysight stellt diese handelsübliche kommerzielle Lizenz für Software und technische Daten gemäß FAR 12.211 (technische Daten) und 12.212 (Computer-Software) – für das US-Verteidigungsministerium – gemäß DFARS 252.227-7015 (technische Daten – kommerzielle Produkte) und DFARS 227.7202-3 (Rechte an kommerzieller Computer-Software oder Computer-Software-Dokumentation) bereit.

Sicherheitshinweise

VORSICHT

Ein Hinweis mit der Überschrift **VORSICHT** weist auf eine Gefahr hin. Er macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zur Beschädigung des Produkts oder zum Verlust wichtiger Daten führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach dem Hinweis **VORSICHT** nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und einhalten können.

WARNUNG

Eine WARNUNG weist auf eine Gefahr hin. Sie macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zu Verletzungen oder zum Tod führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach einem Hinweise mit der Überschrift WARNUNG nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und einhalten können.

Zertifizierung

Keysight Technologies bestätigt, dass dieses Produkt zum Zeitpunkt der Lieferung den angegebenen Spezifikationen gerecht wurde. Darüber hinaus bestätigt Keysight, dass die Kalibrierungsmessungen auf das United States National Institute of Standard and Technology (ehemals National Bureau of Standards) zurückzuführen sind und zwar im für die Kalibrierungseinrichtung dieses Unternehmens und für Kalibrierungseinrichtungen anderer Mitglieder der International Standards Organization erlaubten Umfang.

Allgemeine Garantie

Das in diesem Dokument enthaltene Material wird im vorliegenden Zustand zur Verfügung gestellt und kann in zukünftigen Ausgaben ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Darüber hinaus übernimmt Keysight im gesetzlich maximal zulässigen Rahmen keine Garantien, weder ausdrücklich noch stillschweigend, bezüglich dieses Handbuchs und beliebiger hierin enthaltener Informationen, inklusive aber nicht beschränkt auf stillschweigende Garantien hinsichtlich Marktgängigkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck. Keysight übernimmt keine Haftung für Fehler oder beiläufig entstandene Schäden oder Folgesachschäden in Verbindung mit Einrichtung, Nutzung oder Leistung dieses Dokuments oder beliebiger hierin enthaltener Informationen. Falls zwischen Keysight und dem Benutzer eine schriftliche Vereinbarung mit abweichenden Gewährleistungsbedingungen hinsichtlich der in diesem Dokument enthaltenen Informationen existiert, so gelten diese schriftlich vereinbarten Bedingungen. Die Dauer und Bedingungen der Garantie für dieses Produkt können nichtig werden, wenn das Produkt in andere Keysight Produkte integriert wird (oder Teil davon wird). Während der Garantiezeit wird Keysight nach eigenem Ermessen das defekte Produkt reparieren oder austauschen. Die Garantiezeit beginnt mit dem Lieferdatum oder mit dem Datum der Installation, sofern es von Keysight installiert wurde.

Garantieservice

Für den Garantieservice oder die Reparatur muss dieses Produkt an eine von Keysight ausgewiesene Servicestelle gesendet werden. Für Produkte, die an Keysight zwecks Garantieservice zurückgesendet werden, muss der Käufer die Frachtkosten für die Sendung an Keysight im Voraus bezahlen und Keysight die Frachtkosten für die Rücksendung des Produkts an den Käufer übernehmen. Wenn der Käufer Produkte aus dem Ausland an Keysight sendet, muss dieser alle Frachtkosten, Gebühren und Steuern übernehmen.

Garantieeinschränkungen

Die oben beschriebene Garantie gilt nicht für Defekte, die auf unsachgemäße oder unzureichende Wartung durch den Käufer zurückzuführen sind, vom Käufer bereitgestellte Produkte oder Kopplungen, nicht autorisierte Änderungen oder Missbrauch, den Gebrauch außerhalb der Umgebungsspezifikationen für dieses Produkt oder unsachgemäße Standortvorbereitung oder Wartung.

Der Entwurf und die Implementierung eines beliebigen Schaltkreises mit diesem Produkt liegt in der Verantwortung des Käufers. Keysight übernimmt keine Garantie für den Schaltkreis des Käufers oder Fehlfunktionen bei Keysight Produkten, die auf den Schaltkreis des Käufers zurückzuführen sind. Darüber hinaus übernimmt Keysight keine Garantie für jegliche Schäden, die auf den Schaltkreis des Käufers zurückzuführen sind oder für Mängel, die auf vom Käufer bereitgestellte Produkte zurückzuführen sind.

Im zulässigen Umfang der örtlichen Gesetze übernimmt Keysight keine weitere Garantie, weder ausdrücklich noch stillschweigend, weder schriftlich noch mündlich, bezüglich dieses Produkts und übernimmt insbesondere keine stillschweigenden Garantien oder Bedingungen hinsichtlich Marktgängigkeit, Eignung für einen bestimmten Zweck oder zufrieden stellender Qualität.

Exklusive Problembehandlung

Im zulässigen Umfang der örtlichen Gesetze sind die hierin bereitgestellten Mittel zur Problembehandlung die einzigen und exklusiven Mittel für den Käufer zur Problembehandlung. Keysight übernimmt keine Haftung für direkte, indirekte, besondere, versehentliche oder Folgeschäden (einschließlich Profit- oder Datenverlust), die entweder auf Garantie, Vertrag, Schadensersatz oder einer anderen rechtlichen Theorie basieren.

Nutzungsbeschränkungen

Die Software und die zugehörige Dokumentation wurden vollständig auf eigene Kostenentwickelt. Je nach zutreffender Klausel werden sie als „kommerzielle Computersoftware“gemäß der Definition in DFARS 252.227-7013 (Okt. 1988), DFARS252.211-7015 (Mai 1991) oder DFARS 252.227-7014 (Juni 1995), als„kommerzielle Komponente“ gemäß der Definition in FAR 2.101(a), als „nutzungsbeschränkteComputersoftware“ gemäß der Definition in FAR 52.227-19 (Juni 1987) (oder einer vergleichbarenAgentur- oder Vertragsbestimmung) ausgeliefert und lizenziert. Sie verfügennur über diejenigen Rechte, die für eine solche Software sowie die zugehörige Dokumentationin der anwendbaren FAR- oder DFARS-Klausel oder der Keysight Standard-Softwarevereinbarungfür das betreffende Produkt definiert sind.

Technologielizenzen

Die in diesem Dokument beschriebene Hardware und/oder Software wird unter einer Lizenz geliefert und darf nur entsprechend den Lizenzbedingungen genutzt oder kopiert werden.

Sicherheitszusammenfassung

Die folgenden allgemeinen Sicherheitsvorkehrungen müssen während aller Betriebsphasen dieses Instruments beachtet werden. Durch Missachtung dieser Sicherheitsvorkehrungen oder bestimmter Warnungen an einer anderen Stelle dieses Handbuchs werden die Sicherheitsstandards beim Entwurf, bei der Bereitstellung und bei der vorgesehenen Verwendung dieses Instruments verletzt. Keysight Technologies übernimmt bei Missachtung dieser Voraussetzungen durch den Kunden keine Haftung.

Sicherheitshinweise

WARNUNG

Eine WARNUNG weist auf eine Gefahr hin. Sie macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zu Verletzungen oder zum Tod führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach einem Hinweise mit der Überschrift WARNUNG nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und einhalten können.

VORSICHT

Ein Hinweis mit der Überschrift **VORSICHT** weist auf eine Gefahr hin. Er macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zur Beschädigung des Produkts oder zum Verlust wichtiger Daten führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach dem Hinweis **VORSICHT** nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und einhalten können.

Sicherheitssymbole

Das folgende Symbol auf dem Instrument und in der Dokumentation deutet auf Vorkehrungen hin, die ausgeführt werden müssen, um den sicheren Betrieb dieses Instruments zu gewährleisten.

Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
	Vorsicht, Stromschlagrisiko. Das Bedienungsdokumentationssymbol. Das Gerät ist mit diesem Symbol gekennzeichnet, wenn es für den Benutzer notwendig ist, sich auf diese Anweisungen in der bereitgestellten Dokumentation zu beziehen.		Dieses Symbol kennzeichnet den Betriebsschalter für den ‘Standby’-Modus. Beachten Sie, dass das Gerät durch Betätigen dieses Schalters NICHT von der Stromzufuhr getrennt wird. Zum Trennen des Geräts muss die Verbindung zur Stromzufuhr (das Netzkabel) von der Stromversorgung abgezogen werden.
	Wechselstrom (AC)		Gerät ständig durch DOPPELISOLIERUNG oder VERSTÄRKTE ISOLIERUNG geschützt.
	Gleichstrom (DC)		Ein (Netzteil)
	Sowohl Gleich- als auch Wechselstrom		Aus (Netzteil)
3	Drei-Phasen-Wechselstrom		Vorsicht, Stromschlagrisiko
	ANSCHLUSS an Schutzerde (Masse)		Vorsicht, heiße Oberfläche
	SCHUTZLEITERANSCHLUSS		Ein-Stellung eines bistabilen Druckknopfes
	Rahmen- oder Gehäuse-ANSCHLUSS		Aus-Stellung eines bistabilen Druckknopfes
	Equipotenzialität		

Allgemeine Sicherheitsinformationen

Dies ist ein Produkt der Sicherheitsklasse 1 (ausgestattet mit einer im Stromkabel eingebauten Schutzerdung). Der Netzstecker darf nur an eine Netzsteckdose mit Schutzerdungskontakt angeschlossen werden. Bei Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder außerhalb des Produkts kann das Messgerät beschädigt werden. Eine absichtliche Unterbrechung ist untersagt.

WARNUNG

- **Arbeiten Sie mit dem Gerät nicht in einer explosiven Umgebung oder in der Nähe von entflammbaren Gasen oder Dämpfen.**
- **Verwenden Sie keine reparierten Sicherungen oder Kurzschluss-Sicherungshalter. Für den kontinuierlichen Schutz gegen Feuer, ersetzen Sie die Sicherungen nur durch Sicherungen derselben Spannung und Stromstärke sowie desselben Typs.**
- **Führen Sie keine Verfahren aus, bei denen Sie Abdeckungen oder Abschirmungen des Geräts entfernen müssen, sofern Sie nicht dafür qualifiziert sind: Geräteabdeckungen oder -abschirmungen dürfen vom Verwender nicht entfernt werden. Verfahren, bei denen Abdeckungen oder Abschirmungen entfernt werden müssen, dürfen nur von geschultem Servicepersonal durchgeführt werden.**
- **Führen Sie keine Servicemaßnahmen oder Anpassungen alleine durch. Unter bestimmten Umständen kann gefährliche Spannung vorhanden sein, auch wenn das Gerät ausgeschaltet ist. Um die Gefahren eines elektrischen Schlags weitestgehend zu vermeiden, dürfen Servicemitarbeiter interne Wartungs- oder Einstellungsarbeiten nur in Anwesenheit einer weiteren Person unternehmen, die eine Wiederbelebung oder Erste-Hilfe-Maßnahmen leisten kann.**
- **Arbeiten Sie nicht mit beschädigten Geräten: Wenn die Möglichkeit besteht, dass die im Gerät enthaltenen Sicherheitsfunktionen durch physische Schäden, überhöhte Feuchtigkeit oder aus anderen Gründen beeinträchtigt werden, TRENNEN SIE DAS GERÄT VOM STROMNETZ, und verwenden Sie es erst wieder, wenn ein sicherer Betrieb von geschulten Servicemitarbeitern gewährleistet werden kann. Geben Sie das Gerät ggf. zur Wartung und zur Reparatur zurück an eine Keysight Technologies Vertriebs- und Kundendienstniederlassung, um sicherzustellen, dass die Sicherheitsmerkmale erhalten bleiben.**
- **Ersetzen Sie keine Teile, und nehmen Sie keine Änderungen am Gerät vor. Um zusätzliche Gefahrenquellen zu vermeiden, installieren Sie keine Ersatzteile, und nehmen Sie keine unbefugten Änderungen am Gerät vor. Geben Sie das Gerät zur Wartung und zur Reparatur zurück an eine Keysight Technologies Vertriebs- und Kundendienstniederlassung, um die Funktionsfähigkeit der Sicherheitsmerkmale aufrecht zu erhalten.**

Umgebungsbedingungen

Dieses Gerät wurde nur für den Innengebrauch konzipiert. Die nachstehende Tabelle enthält die allgemeinen Anforderungen an die Umgebungsbedingungen für dieses Gerät.

Umgebungsbedingungen	Anforderung
Temperatur	Betriebsbedingungen • 0 °C bis 55 °C Lagerbedingungen • –40 °C bis 70 °C
Feuchtigkeit	Betriebsbedingungen • Bis zu 95 % relative Luftfeuchtigkeit bei 40 °C (keine Kondensation) Lagerbedingungen • Bis zu 90% relative Luftfeuchtigkeit bei 65 °C (keine Kondensation)
Höhe	Bis zu 4.600 m
Verschmutzungsgrad	2

Informationen zu rechtlichen Bestimmungen

Die Leistungsmesser der Serie N1913/1914A EPM erfüllen die folgenden Normen zu Sicherheit und elektromagnetischer Verträglichkeit (EMC):

Sicherheitsstandards

- IEC 61010-1:2010/EN 61010-1:2010 (3. Ausgabe)
- Kanada: CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-1-12
- USA: ANSI/UL 61010-1 (3. Ausgabe)

EMC-Norm

- IEC 61326-1:2005/EN 61326-1:2006
- CISPR11:2003/EN55011:2007, Gruppe 1 Klasse A
- Kanada: ICES/NMB-001: Ausgabe 4, Juni 2006
- Australien/Neuseeland: AS/NZS CISPR11:2004

Aufsichtsrechtliche Kennzeichnungen

CE ISM 1-A	Das CE-Zeichen ist eine registrierte Marke der Europäischen Gemeinschaft. Das CE-Zeichen zeigt an, dass das Produkt allen relevanten europäischen rechtlichen Vorschriften entspricht.	N10149	Das C-Tick-Zeichen ist eine registrierte Marke der Spectrum Management Agency of Australia. Dies kennzeichnet die Einhaltung der australischen EMC-Rahmenrichtlinien gemäß der Bestimmungen des Radio Communication Act von 1992.
ICES/NMB-001	ICES/NMB-001 zeitgt an, dass dieses ISM-Gerät der kanadischen Norm ICES-001 entspricht. Cet appareil ISM est confomre a la norme NMB-001 du Canada.		Dieses Gerät entspricht der Kennzeichnungsanforderung gemäß WEEE-Richtlinie (2002/96/EC). Dieses angebrachte Produktetikett weist darauf hin, dass Sie dieses elektrische/elektronische Produkt nicht im Hausmüll entsorgen dürfen.
C US	Das CSA-Zeichen ist eine eingetragene Marke der Canadian Standards Association.	40	Dieses Zeichen gibt den Zeitraum an, in dem nicht erwartet wird, dass gefährliche oder giftige Substanzen bei sachgemäßer Benutzung aus dem Gerät entweichen oder verfallen. Die erwartete Nutzungsdauer dieses Produkts liegt bei vierzig Jahren.

Konformitätserklärung

Die Konformitätserklärung für dieses Gerät ist auf der Website verfügbar. Sie können anhand des Produktmodells oder der Beschreibung nach der Konformitätserklärung suchen.

http://www.keysight.com/go/conformity

HINWEIS Wenn Sie die richtige Konformitätserklärung nicht finden, wenden Sie sich an Ihren lokalen Keysight Vertreter.

In diesem Handbuch...

1 Einleitung

Dieses Kapitel enthält eine Einführung in die Anzeige des vorderen Bedienfelds und den Geräte-Webbrowser der N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie.

2 Allgemeine Funktionen des Leistungsmessers

In diesem Kapitel wird der allgemeine Betrieb der N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie detailliert beschrieben.

3 Verwenden von E9300 Leistungsmessköpfen der E-Serie

In diesem Kapitel wird die Verwendung von E9300 Leistungsmessköpfen der E-Serie mit N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie beschrieben.

4 Verwenden von E4410 Leistungsmessköpfen der E-Serie

In diesem Kapitel wird die Verwendung von E4410 Leistungsmessköpfen der E-Serie mit N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie beschrieben.

5 Verwenden von Leistungsmessköpfen der Serie 8480

In diesem Kapitel wird die Verwendung von Leistungsmessköpfen der Serie 8480 mit N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie beschrieben.

6 Verwenden von Leistungsmessköpfen der Serie N8480

In diesem Kapitel wird die Verwendung von Leistungsmessköpfen der Serie N8480 mit N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie beschrieben.

7 Verwenden von USB-Leistungsmessköpfen der Serie U2000

In diesem Kapitel wird die Verwendung von Leistungsmessköpfen der Serie U2000 mit N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie beschrieben.

8 Verwenden von USB-Thermoelementmessköpfen der Serie U8480

In diesem Kapitel wird die Verwendung von Thermoelementmessköpfen der Serie U8480 mit den N1913/1914A Leistungsmessern der EPM-Serie beschrieben.

9 Wartung

In diesem Kapitel werden integrierte Tests, Fehlermeldungen und allgemeine Wartungsarbeiten beschrieben.

10 Spezifikationen und Eigenschaften

In diesem Kapitel werden die Spezifikationen und Eigenschaften Ihrer N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie aufgeführt.

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.

Inhalt

9 Wartung

10 Spezifikationen und Eigenschaften

Liste der Abbildungen

Liste der Tabellen

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.

1
Einleitung

Dieses Kapitel enthält eine Einführung zur Anzeige des vorderen Bedienfelds und zum Geräte-Webbrowser des N1913/1914A Leistungsmessers der EPM-Serie.



Mit LXI Klasse C kompatibler Leistungsmesser



Der N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie ist ein mit **LXI Klasse C** kompatibles, mithilfe der LXI-Technologie entwickeltes Gerät. LXI, eine Abkürzung für „LAN eXtension for Instrumentation“, ist ein Instrumentenstandard für Geräte, die Ethernet (LAN) als primäre Kommunikationsschnittstelle verwenden.

Daher ist dieses benutzerfreundliche Gerät besonders für den Einsatz bei Verwendung eines integrierten Webbrowsers geeignet, mit dem Gerätefunktionen einfach konfiguriert werden können.

Rackmontage

Der N1913/1914A kann in ein standardmäßiges 19-Zoll-Rack eingebaut werden. Rack-Montagesätze sind wie unten aufgelistet verfügbar. Außerdem sind für die Rack-Montage Befestigungsschienen erforderlich. Diese sind in der Regel im Lieferumfang des Racks und nicht in den Rack-Montageoptionen enthalten.

Wenn Sie über dem N1913/1914A ein Instrument installieren, stellen Sie sicher, dass das Instrument die Lüftungsöffnungen an der Oberseite des N1913/1914A nicht blockiert. Bei Bedarf können Sie oberhalb des N1913/1914A eine Blindabdeckung einsetzen, damit der erforderliche Platz für eine angemessene Luftzirkulation eingehalten wird.

Option	Beschreibung
N1913A Option 908	Rack-Montagesatz für ein Instrument
N1913A Option 909	Rack-Montagesatz für zwei Instrumente
N1914A Option 908	Rack-Montagesatz für ein Instrument
N1914A Option 909	Rack-Montagesatz für zwei Instrumente

Leistungsmesser- und Messkopffunktionen

Der Leistungsmesser der Serie N1913/1914A EPM ist kompatibel mit der Keysight E9300 E-Serie, E4410 E-Serie, Serie 8480, Serie N8480 und den Leistungsmessköpfen der Serie U2000 sowie dem Thermoelementmesskopf der Serie U8480. Allerdings bieten nicht alle Kombinationen aus Leistungsmessern und Messköpfen dieselbe Funktionalität. Es gibt folgende Hauptunterschiede:

Funktionen	E-Serie E9300	E-Serie E4410	8480 Serie	N8480 Serie	U2000 Serie	U8480 Serie
Durchschnittliche Leistung des Dauerstrichsignals	•	•	•	•	•	•
Durchschnittliche Leistung des modulierten Signals	•		•	•	•	•
Auf EEPROM gespeicherte Kalibrierfaktoren	•	•		•[1]	•	•
In 3-MB-Flash-Speicher gespeicherte Korrekturfaktoren					•	•
≥200 Lesevorgänge/Sek	•	•				

1 Nicht anwendbar bei Leistungsmessköpfen der N8480-Serie mit Option CFT



Zum Anschluss der Leistungsmessköpfe der E- und 8480-Serie an N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie ist das Keysight 11730A Leistungsmesskopfkabel erforderlich.

Spezifikationen

Die Spezifikationen für den Leistungsmesser sind im Kapitel 10, „Spezifikationen und Eigenschaften“ ab Seite 215 aufgeführt.

In diesem Handbuch verwendete Konventionen

Im Handbuch gelten durchgängig die folgenden Konventionen.

Channel	Dieses Symbol und der Text stehen für eine beschriftete Taste auf dem vorderen Bedienfeld des Leistungsmessers.
Softkey	Dieses Symbol und der Text stehen für einen beschrifteten Softkey und weisen darauf hin, dass Sie die nicht beschriftete Taste neben dem angezeigten Text drücken sollen.
Meldung	Dieser Text steht für eine angezeigte Meldung.
Parameter	Hierdurch wird ein Parameter, Wert oder Titel dargestellt.
„Kanal“	Dieses Benutzerhandbuch beschreibt den Betrieb sowohl für den Leistungsmesser mit einem als auch für den Leistungsmesser mit zwei Kanälen. Zur Identifikation der Kanäle an einem Leistungsmesser mit zwei Kanälen wird ein **Kanal** -Softkey an einem N1913A Leistungsmesser zu einem **Kanal A** und **Kanal B** an einem N1914A. Wenn Sie in einem Verfahren aufgefordert werden, den „Kanal“ **Softkey** zu drücken, stellen Sie sicher, dass Sie den richtigen Kanal ausgewählt haben.

Tasten und Anschlüsse des vorderen Bedienfelds

In diesem Abschnitt werden kurz die Funktionen der Tasten des vorderen Bedienfelds und die Anschlüsse beschrieben.



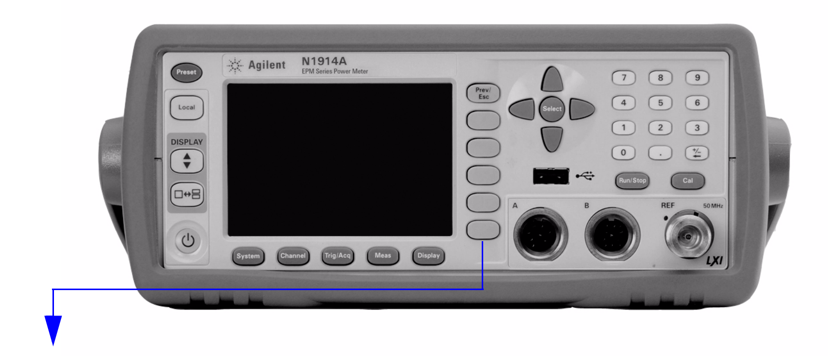
Diese Tasten befinden sich links neben der Anzeige.

Taste	Funktion
Preset	Drücken Sie diese Taste, um den Leistungsmesser auf die Standardeinstellung voreinzustellen.
Local	Drücken Sie diese Taste, um den Leistungsmesser über das vordere Bedienfeld zu steuern, wenn es über die Remoteschnittstellen betrieben wird (und die lokale Sperre nicht aktiviert ist).
▲▼	Drücken Sie diese Taste, um das obere oder untere Messfenster auszuwählen. Das ausgewählte Fenster wird durch eine blaue Linie rechts neben dem Fenster gekennzeichnet. Alle von Ihnen erstellten Messeinstellungen werden im ausgewählten Fenster durchgeführt.
□↔⊟	Drücken Sie diese Taste, um die Fensteransicht, die erweiterte Ansicht oder die Vollbildansicht einer numerischen Messung auszuwählen.
⏻	Drücken Sie diese Taste, um den Leistungsmesser ein- oder in den Standby-Modus zu schalten. Wenn das Gerät am Strom angeschlossen ist, leuchtet die Hintergrund-LED rot. Durch Drücken der Taste wird der Leistungsmesser eingeschaltet, und die Hintergrund-LED leuchtet grün. Ist der Leistungsmesser eingeschaltet, dauert der Systemstart etwa 25 Sekunden.



Diese Tasten befinden sich entlang der Unterkante der Anzeige.

Taste	Funktion
System	Drücken Sie diese Taste, um auf allgemeine Konfigurationsmenüs zuzugreifen, beispielsweise die GPIB-Adresse. Sie können auch auf einige Menüs zur Messungskonfiguration zugreifen. Der Messungsbildschirm bleibt sichtbar.
Channel	Drücken Sie diese Taste, um auf die Menüs zur Kanalkonfiguration zuzugreifen. Kanalparameter wie Durchschnittsberechnung und Versatz werden über dieses Menü konfiguriert.
Trig/Acq	Drücken Sie diese Taste, um auf das Menü der Triggerfunktion zuzugreifen. Die Triggerfunktion wird künftig für Leistungsmessköpfe mit Auslösemöglichkeit zur Verfügung gestellt.
Meas	Drücken Sie diese Taste zum Einrichten relativer Messungen oder zum Festlegen von Anzeigeversatzwerten. Mithilfe dieser Taste konfigurieren Sie die ausgewählte Messung.
Display	Drücken Sie diese Taste, um auf das Messanzeigemenü zuzugreifen. Sie können die angezeigte Messauflösung, die Einheiten und das Anzeigeformat auswählen. Verwenden Sie diese Taste zusammen mit Meas, um die Messanzeigen zu konfigurieren.



Diese Tasten sind alle mit den Menübezeichnungen und der Dateneingabe verknüpft. Sie befinden sich rechts neben der Anzeige.

Taste	Funktion
Prev/ Esc	Drücken Sie diese Taste, um zum vorherigen Bildschirm zurückzukehren. Mit dieser Taste wird auch die Popup-Eingabe abgebrochen.
	Diese nicht gekennzeichneten Tasten werden als „Softkeys“ bezeichnet. Auf sie bezieht sich der Text, der in der Anzeige neben den Tasten aufgeführt ist. Beispielsweise können Sie während einer Voreinstellung den Befehl bestätigen. Drücken Sie **Confirm** (Bestätigen), d.h. den Softkey neben dem Wort „Confirm“, um den Vorgang fortzusetzen.
	Der unterste der unbezeichneten Softkeys wird zur Anzeige eines zweiseitigen Menüs verwendet. Beispielsweise wird neben der Taste **1 of 2** (1 von 2) angezeigt, um die erste Seite eines zweiseitigen Menüs zu bezeichnen. Drücken Sie die Taste, um auf die nächste Seite bzw. die zweite Seite zuzugreifen. (**2 of 2** (2 von 2) wird angezeigt.)



Diese Tasten und Anschlüsse sind mit den Messkanälen verknüpft und befinden sich auf der rechten Seite des vorderen Bedienfelds.

Taste	Funktion
	Die Pfeiltasten dienen der Navigation in den Parametereingabebildschirmen. Die Auf/Ab-Pfeiltasten dienen zur Auswahl von Werten in einer Popup-Liste. Sie werden auch zur Eingabe von Text, etwa Tabellennamen, verwendet.
Select	Drücken Sie diese Taste zur Auswahl eines markierten Feldes für Dateneintrag, Aktivieren eines Kontrollkästchens und Beenden des Eintrags einer Popup-Liste.
Cal	Drücken Sie diese Taste, um auf die Menüs zur Nullstellung und Kalibrierung zuzugreifen.
Run / Stop	Drücken Sie diese Taste, um die MAX HOLD- und MIN HOLD-Messung zurückzusetzen.
7 8 9 4 5 6 1 2 3 0 . +/-	Drücken Sie diese Tasten, um numerische Werte, zum Beispiel die Versatzwerte, in den Popup-Feldern einzugeben. Verwenden Sie den Softkey, um die Eingabe abzuschließen.

Stecker	Funktion
	Als Leistungsreferenz ist ein Signal von 1 mW (0 dBm) 50 MHz von einem Typ-N-Anschluss mit 50 Ω verfügbar. Dieses Signal wird zur Kalibrierung eines Leistungsmesskopf- und -messersystems der 8480- oder E-Serie verwendet. Wenn der Leistungsmesser mit Option 109 konfiguriert ist, befindet sich der Anschluss auf der Rückseite. Die grüne LED neben dem Anschluss leuchtet auf, wenn der Kalibrator eingeschaltet wird.
	Die Eingangsanschlüsse für Messköpfe (N1914A wird gezeigt, N1913A verfügt über nur einen Eingang). Wenn der Leistungsmesser mit Option 108 oder 109 konfiguriert ist, befinden sich die Anschlüsse auf der Rückseite, und die Anschlüsse auf dem vorderen Bedienfeld stehen für andere Zwecke zur Verfügung.
	Der USB-Typ-A-Anschluss kann nur für Leistungsmessköpfe der U2000-Serie verwendet werden. Wenn der Leistungsmesser mit Option 105 konfiguriert ist, befindet sich ein USB-Typ-A-Anschluss auf dem vorderen Bedienfeld (Kanal C) und ein weiterer Typ-A-Anschluss (Kanal D) auf der Rückseite. Ist der Leistungsmesser mit Option 103, 108, oder 109 konfiguriert, befinden sich zwei USB-Typ-A-Anschlüsse auf der Rückseite. Der USB-Anschluss links ist Kanal C und der Anschluss rechts Kanal D.

Die Struktur der Anzeige

Abbildung 1-1 zeigt die Struktur der Anzeige, wenn zwei Fenster im dualen numerischen Modus konfiguriert sind.

Andere Anzeigeformate sind durch Drücken von Display, **Disp Type**.

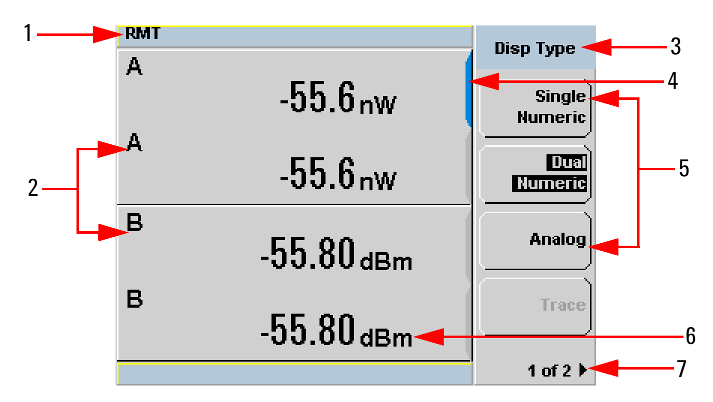


Abbildung 1-1 Duale numerische Anzeige

1 In der Statusberichtzeile werden Meldungen und der Steuerungsstatus des Leistungsmessers angezeigt.

Der Status kann z. B. entweder **RMT** (Remote-, GPIB-, USB- oder LAN-Betrieb) oder **LCL** (lokaler Betrieb, Betrieb über vorderes Bedienfeld) sein. Die Nachrichtenfelder zeigen **ERR** für auftretende Fehlerbedingungen an oder fordern Sie auf, den Leistungsmesskopf auf null zu setzen (**Please Zero**).

2 Der gemessene Kanal wird mit einem angeschlossenen Leistungsmesskopf der 8480- oder E-Serie dargestellt.

3 Dieses Feld zeigt den Menütitel an.

Es wird z. B. **Channel Setup** (Kanaleinrichtung) angezeigt, oder drücken Sie Cal, und das Menü **Zero/Cal** (Null/Kal.)wird angezeigt.

4 Die blaue Markierung an der rechten Fensterseite zeigt an, dass diese Messungszeile derzeit ausgewählt ist. Diese Messungszeile ist die obere Messung im oberen Fenster.

5 Die verfügbaren Softkey-Beschriftungen werden in diesen drei Feldern angezeigt. Außerdem werden mit dieser beschrifteten Funktion verknüpfte Einstellungen unter der Beschriftung angezeigt.

Ausgeblendete Softkey-Beschriftungen können nicht ausgewählt werden.

6 Hier werden die Messeinheiten, entweder dBm or Watt (W), angezeigt.

7 Hier wird die Anzahl der Seiten im aktuellen Menü angezeigt. **1 of 2** (1 von 2) gibt z. B. an, dass das Menü zwei Seiten umfasst und die erste gerade angezeigt wird. Durch Drücken des Softkeys wird die nächste Seite angezeigt, wie **2 of 2** (2 von 2) angibt (drücken Sie zur Anzeige der vorherigen Menüseite den Softkey).

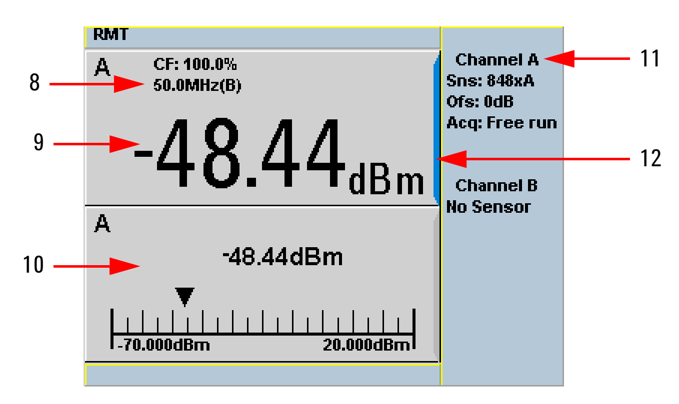


Abbildung 1-2 Einzelne numerische und analoge Anzeige

Abbildung 1-2 zeigt den standardmäßigen Anzeigemodus für zwei Messungsfenster.

8 Die Kanalmessungsfrequenz.

9 Das obere Fenster ist zur Anzeige einer einzelnen numerischen Anzeige konfiguriert.

10 Das untere Fenster ist für eine analoge Messung mit Anzeige von Messergebnis und Messskalierung konfiguriert.

11 Hier werden angeschlossener Messkopf, Versatzwert und Erfassungsmodus am Kanal angezeigt. Bei Zweikanalmodellen wird dies für beide Kanäle angezeigt.

12 Die blaue Markierung an der rechten Fensterseite zeigt an, dass diese Messungszeile derzeit ausgewählt ist.

Mithilfe der Tasten △, ▽ oder ▲▼ können Sie die Auswahl des Messungsfensters ändern.

Mit der Taste im numerischen Messergebnisfenster können Sie entweder zwei rechteckige Fenster, ein einzelnes vergrößertes Fenster oder eine Vollbildanzeige wählen. Der Anzeigestil wird auf das aktuell ausgewählte Fenster bzw. die aktuell ausgewählte Messungszeile angewandt.

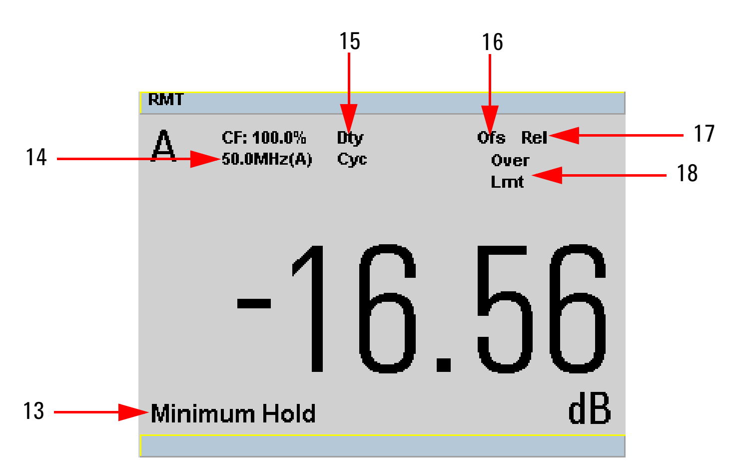


Abbildung 1-3 Numerische Vollbildanzeige

Abbildung 1-3 zeigt eine einzelne numerische Vollbildanzeige mit einem relativen Ergebnis.

13 Das Feld zeigt **Minimum Hold** (Minimales Halten) an, wenn das Halten des Bereichs auf ein Minimum gesetzt ist.

14 In diesem Feld werden die Informationen in zwei Zeilen angezeigt und hängen von Messkopftyp, Messkopfkalibriertabelle, aktuell ausgewählter frequenzabhängiger Versatztabelle sowie Messfrequenz ab.

15 Dieses Feld zeigt **Dty Cyc** (Arbeitszyklus) an, wenn ein Arbeitszyklus eingestellt ist.

16 Dieses Feld zeigt **Ofs** (Versatz) an, wenn ein Versatz eingestellt ist.

17 Dieses Feld zeigt **Rel** (relativ) an, wenn der relative Modus eingestellt ist.

18 Dieses Feld zeigt an, dass das Messergebnis außerhalb des konfigurierten oberen oder unteren Grenzwerts liegt. Liegt das Messergebnis innerhalb der Grenzwerte, ist dieses Feld leer. Liegt das Messergebnis unter dem eingestellten Minimalgrenzwert, wird **Undr Lmt** (Unter Grenzwert) angezeigt. Liegt das Messergebnis über dem eingestellten Maximalgrenzwert, wird **Over Lmt** (Über Grenzwert) angezeigt.

Fenstersymbole und Popup-Fenster

Verschiedene Grafiksymbole und Popup-Fenster können in der Anzeige des Leistungsmessers auftreten. Hierfür kommen zahlreiche Gründe in Frage, z. B.:

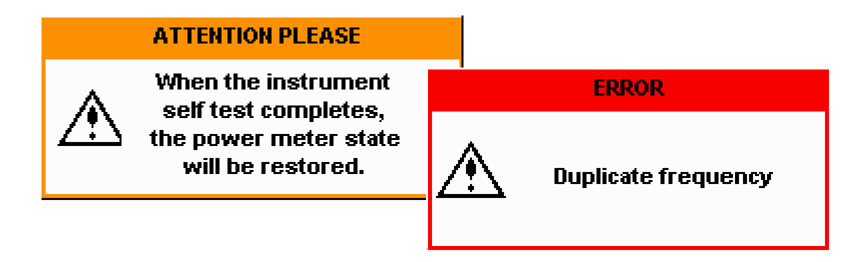
- Fehler oder Warnungen
- Sie müssen warten, während der Leistungsmesser ein Verfahren durchführt
- Sie müssen einen Listeneintrag auswählen
- Sie müssen einen numerischen Wert eingeben

Drei verschiedene Fragen dienen zur Kennzeichnung des Popup-Status:

- Grün - Dateneingabe ist zulässig
- Orange - Anzeige von Informationen
- Rot - Anzeige eines Fehlers

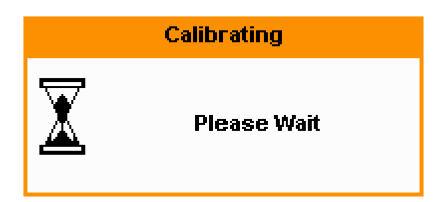
Warnsymbol-Popup-Fenster

Das Warnsymbol wird entweder in einem Popup-Fenster oder direkt im Messungsfenster angezeigt, wenn ein entsprechendes Ereignis eintritt. Ein Popup-Fenster wird etwa zwei Sekunden lang angezeigt. Der Text im Popup-Fenster enthält Details zum Warnungstyp, um z. B. anzuzeigen, dass die Bandbreite eines Leistungsmesskopfes zu gering ist oder ein zuvor eingegebener Frequenzwert in einer Tabelle für ihn vorhanden ist. Je nach Schweregrad der Warnung kann das Popup-Fenster in Orange oder Rot angezeigt werden.



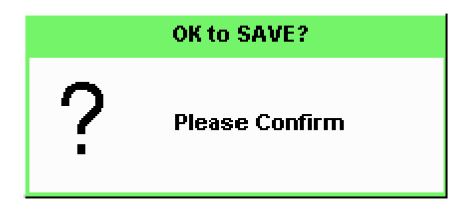
Wartesymbol-Popup-Fenster

Das Wartesymbol wird angezeigt, wenn der Leistungsmesser ein Verfahren durchführt und keine Aktion Ihrerseits erforderlich ist. Das Symbol wird in einem Popup-Fenster angezeigt. Es könnte z. B. während einer Kalibrierung angezeigt werden.



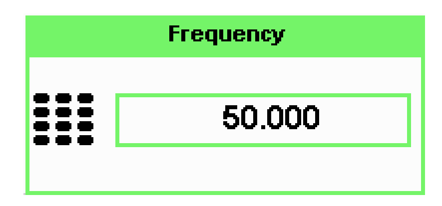
Bestätigungs-Popup-Fenster

Dieser Popup-Fenstertyp wird angezeigt, wenn Sie **Confirm** (Bestätigen) drücken müssen, um Ihre vorherige Auswahl zu bestätigen. Dies ist z. B. vor dem Durchführen von **Save** (Speichern) der Fall.



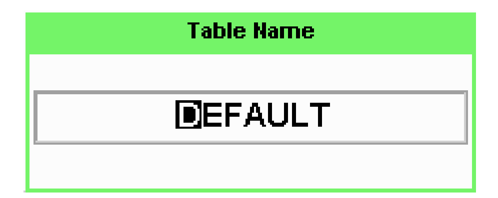
Popup-Fenster für numerischen Eintrag

Dieser Popup-Fenstertyp wird angezeigt, wenn Sie numerische Daten ändern müssen. Mit den Zifferntasten können Sie den Wert eingeben.



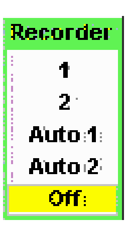
Popup-Fenster für Texteintrag

Dieser Popup-Fenstertyp wird angezeigt, wenn Sie alphanumerische Daten wie etwa Tabellennamen ändern müssen. Mit den Auf/Ab-Pfeiltasten ändern Sie den Inhalt der alphanumerischen Stelle, auf der der Cursor sich gerade befindet. Mit den Links/Rechts-Pfeiltasten bewegen Sie den Cursor zu einer anderen alphanumerischen Stelle.

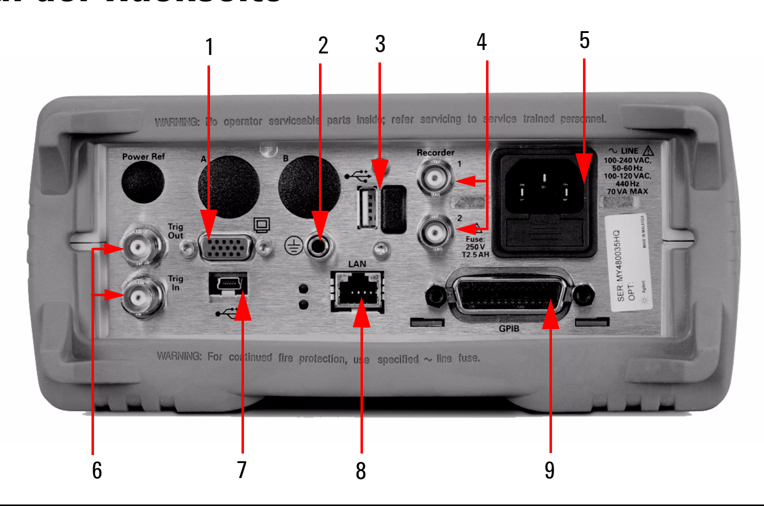


Listen-Popup-Fenster

Dieses Popup-Fenster wird angezeigt, wenn Sie einen Eintrag in einer Liste auswählen müssen. Markieren Sie Ihre Auswahl mithilfe der Auf/Ab-Pfeiltasten. Drücken Sie die Auswahltaste zur Auswahl des Eintrags.



Anschlüsse auf der Rückseite



Nr.	Anschlüsse
1	VGA-Ausgang (Option 010)
2	Erdungsanschluss
3	USB-Typ-A-Anschluss (Option 008, Option 009) Dieser USB-Typ-A-Anschluss kann nur für Leistungsmessköpfe der U2000-Serie verwendet werden.
4	Recorder 1/2 Recorder-Ausgabeverbindungen (Zwei-Kanal-Leistungsmesser sind mit zwei Ausgängen ausgestattet) werden über BNC-Anschlüsse hergestellt. Diese Ausgabe erzeugt eine DC-Spannung, die dem Leistungspegel der Kanaleingabe entspricht.
5	AC-Eingang Dieser Leistungsmesser verfügt über eine automatisch konfigurierte Stromversorgung. Auf diese Weise können Sie ihn über einen Spannungsbereich einsetzen, ohne ihn manuell auf eine bestimmte Spannung einstellen zu müssen.
6	Trig In/Trig Out Trigger-Eingangs- und -Ausgangsverbindungen werden über BNC-Anschlüsse hergestellt.
7	USB-Mini-B-Anschluss Dieser USB-Anschluss wird nur für die Remoteschnittstellenverbindung verwendet.
8	LAN
9	GPIB Dieser Anschluss ermöglicht eine Remotesteuerung des Leistungsmessers über den GPIB (General Purpose Interface Bus).

Verwenden der Webschnittstelle des Geräts

Sie können mit dem N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie über die Webschnittstelle kommunizieren.

Der Zugriff auf die Webschnittstelle des Geräts ist wie in Abbildung 1-4 gezeigt über Keysight Connection Expert möglich.

HINWEIS Alternativ ist der Zugriff auf die Webschnittstelle des Geräts auch direkt über einen Webbroswer möglich, wenn IP-Adresse oder Hostname des Geräts im Adressfenster des Browsers eingegeben werden.

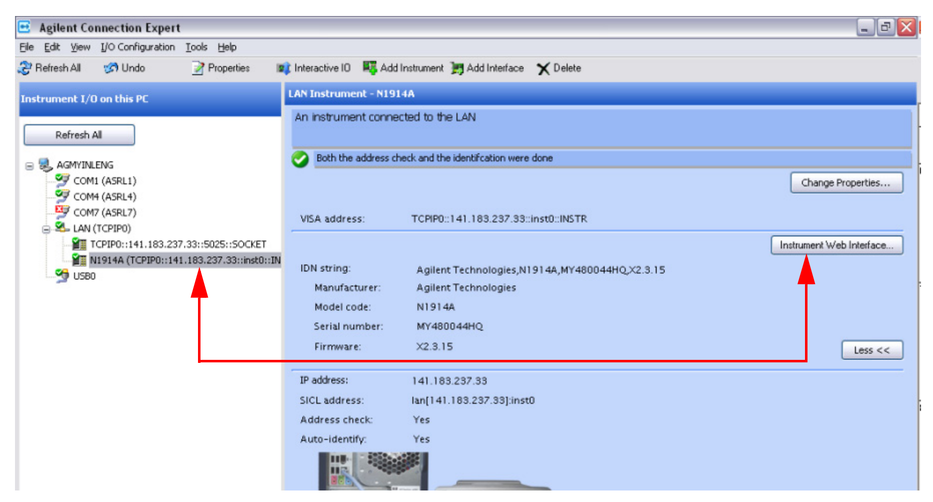


Abbildung 1-4 Zugriff auf die Webschnittstelle des Geräts

Ein Beispiel der Webschnittstelle des Geräts (Begrüßungsseite) ist in Abbildung 1-5 dargestellt.

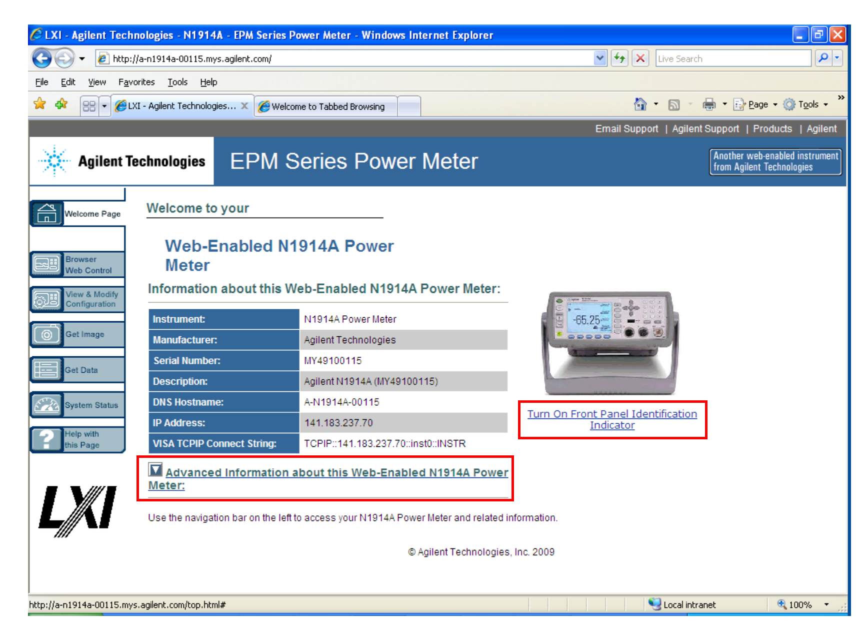


Abbildung 1-5 Webschnittstelle des N1914A Leistungsmessers der EPM-Serie (Begrüßungsseite)

Sie können das Gerät über GPIB-, LAN- und USB-Verbindung steuern. Auf der Begrüßungsseite finden Sie die Verbindungsparameter. Z. B. sind SCPI-TCPIP-Socket-Anschluss (5025), SCPI-Telnet-Anschluss (5024), VISA-TCPIP-Verbindungsstring, VISA-USB-Verbindungsstring und GPIB-Adresse dargestellt. Klicken Sie auf **Advanced Information...** (Weitere Informationen), um weitere Informationen zum Gerät anzuzeigen.

HINWEIS

- Das Gerät verfügt über einen integrierten Webserver, der Port 80 abtastet, um Webseiten zu bedienen.
- Die Webseiten können mit einem Webbrowser wie Internet Explorer und Mozilla Firefox angezeigt werden.

Um Geräte im Netzwerk anhand der blinkenden Meldung auf dem Bildschirm des vorderen Bedienfelds physisch identifizieren zu können, klicken Sie auf der Begrüßungsseite auf **Turn On Front Panel Identification Indicator** (Identifizierungsanzeige auf vorderem Bedienfeld einschalten).

Wenn die Identifizierungsanzeige auf dem vorderen Bedienfeld eingeschaltet ist, wird eine blinkende „IDENTIFY (Identifizieren)“-Meldung auf dem Bildschirm des vorderen Bedienfelds angezeigt. Siehe hierzu Abbildung 1-6. Die Meldung „IDENTIFY (Identifizieren)“ blinkt zum Identifizieren des Geräts, bis Sie auf **Turn Off Front Panel Identification Indicator** (Identifizierungsanzeige auf vorderem Bedienfeld ausschalten) klicken.

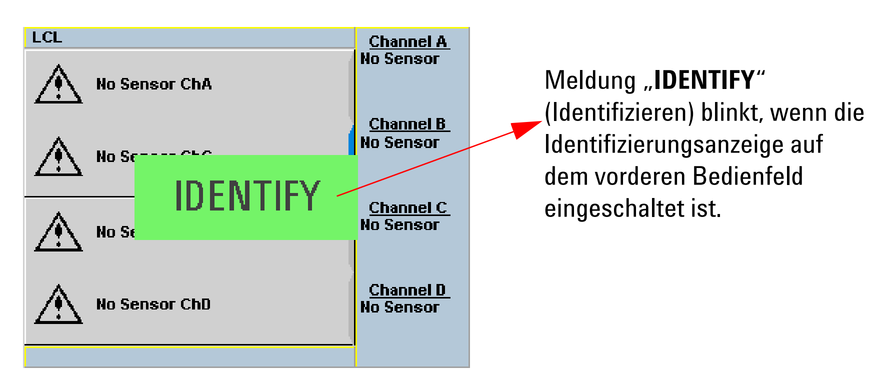


Abbildung 1-6 Meldung zum Identifizieren des Geräts

Wenn das Gerät für das LAN konfiguriert ist, gibt der **Lan Status** im Bildschirm (Remote Interfaces) Remoteschnittstellen LAN-Fehlerbedingung und Status der LAN-Konfigurationsverbindung an. Sechs Typen von **Lan Status**-Meldungen können auftreten. Siehe hierzu Tabelle 1-1. In Abbildung 1-7 finden Sie ein Beispiel der **Lan Status**-Meldung.

Tabelle 1-1 Typ der **Lan Status**-Meldung

Typ der Meldung	Beschreibung
LAN: No Fault (Kein Fehler) **Status: Initialized (Initialisiert)**	• Empfangen einer gültigen IP-Adresse mit Verwendung der ausgewählten LAN-Konfiguration und der Netzwerkstatus ist initialisiert.
LAN: No Fault (Kein Fehler) **Status: Running**	• Empfangen einer gültigen IP-Adresse mit Verwendung der ausgewählten LAN-Konfiguration, während das Netzwerk ausgeführt wird.

Tabelle 1-1 Typ der **Lan Status**-Meldung (Fortsetzung)

Typ der Meldung	Beschreibung
LAN: Fault (Fehler) **Status: Initialization failed (Initialisierung fehlgeschlagen)**	• IP-Konflikt tritt auf, oder • Empfangen einer gültigen IP-Adresse mit Verwendung der ausgewählten LAN-Konfiguration nicht möglich, oder • Es ist keine LAN-Konfiguration ausgewählt.
LAN: Fault (Fehler) **Status: Disconnected (Nicht verbunden)**	• LAN-Kabel ist nicht eingesteckt.
LAN: – **Status: Restarting (Neustart)**	• Starten Sie das Netzwerk neu und versuchen Sie, mit Verwendung der ausgewählten LAN-Konfiguration eine gültige IP-Adresse zu empfangen.
LAN: DHCP Not Available (DHCP nicht verfügbar) **Status: Running**	• Empfangen einer IP-Adresse vom DHCP-Server nicht möglich (falls der Benutzer die DHCP-Konfiguration wählt) • IP-Adresse von Auto-IP empfangen oder manuelle Konfiguration.

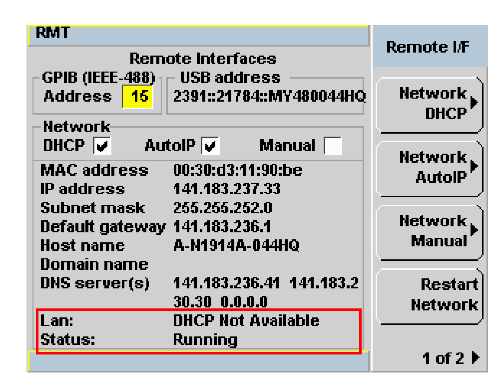


Abbildung 1-7 Beispiel einer **Lan Status** -Meldung

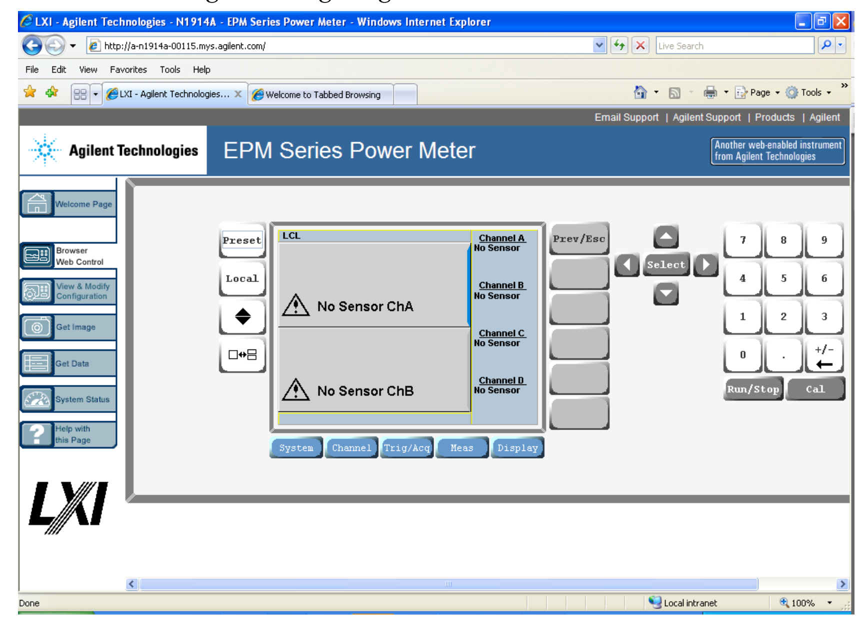
HINWEIS

Näheres zur Remoteschnittstellen-Konfiguration finden Sie im *N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie Installationshandbuch*.

Verwenden des vorderen Remote-Bedienfeldes

Die Webschnittstelle des Geräts bietet auch ein virtuelles vorderes Bedienfeld, dass zur Fernsteuerung des Leistungsmessers verwendet werden kann.

1 Wählen Sie links auf der Begrüßungsseite **Browser Web Control** (Browser-Websteuerung). Das vordere Remote-Bedienfeld zur Fernsteuerung wird angezeigt.



2 Klicken Sie auf die Tasten des vorderen Bedienfelds, um das Gerät zu steuern.

HINWEIS Um das vordere Remote-Bedienfeld nutzen zu können, muss Java™ auf dem steuernden PC installiert sein.

Bearbeiten der LAN-Einstellungen des Geräts

Nach Einrichtung des Kommunikationspfads zu dem Gerät kann die LAN-Konfiguration des Geräts über die Webschnittstelle angezeigt und geändert werden.

Klicken Sie auf der Begrüßungsseite auf **View and Modify Configuration** (Konfiguration anzeigen und ändern). Hiermit wird das Konfigurationsfenster in Abbildung 1-8 geöffnet.

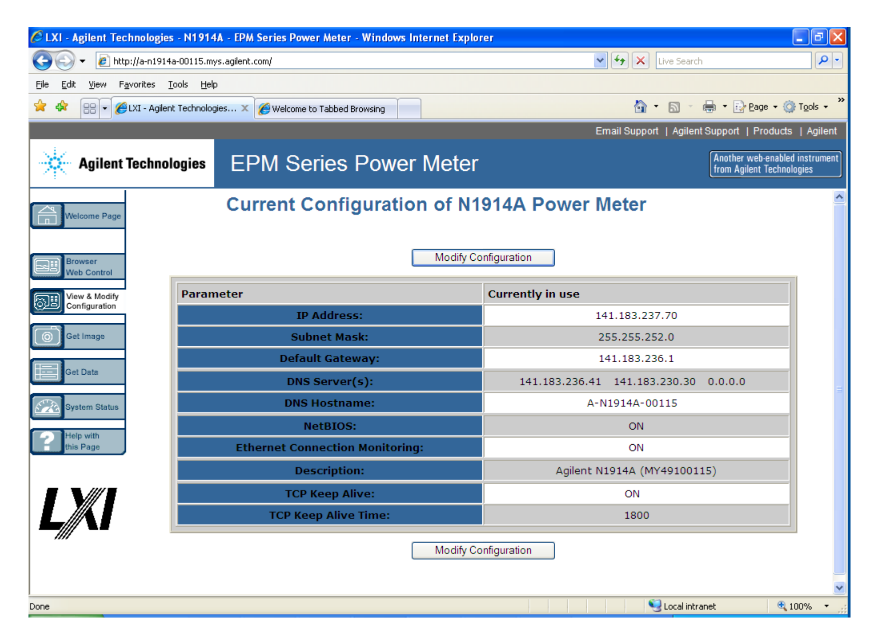


Abbildung 1-8 Anzeigen der LAN-Konfigurationseinstellungen über die Webschnittstelle

Um die angezeigten Parameter zu bearbeiten, klicken Sie auf **Modify Configuration** (Konfiguration ändern). Das Dialogfenster **Enter Password** (Kennwort eingeben) wird wie in Abbildung 1-9 dargestellt angezeigt.



Abbildung 1-9 Kennwortsicherheits-Dialogfenster

Klicken Sie auf **Submit** (Senden) (Standardkennwort akzeptieren), und das Fenster wird wie in Abbildung 1-10 dargestellt geöffnet. Das Standardkennwort lautet „**keysight**“.

HINWEIS Eine LAN-Zurücksetzung muss durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass das Kennwort auf den Standard zurückgesetzt wird. Siehe unten beschriebenes LAN-Rücksetzungsverfahren.

Vorgehen:

1 Drücken Sie System, **Remote Interfaces** (Remoteschnittstellen), um den Bildschirm **Remote Interfaces** (Remoteschnittstellen) anzuzeigen.

2 Drücken Sie den Softkey **1 of 2** (1 von 2), um die zweite Seite des Menüs **Remote I/F** (Remoteschnittstellen) anzuzeigen.

3 Drücken Sie den Softkey **LAN Reset** (LAN-Rücksetzung), um die LAN-Einstellungen auf den Standard zurückzusetzen.

HINWEIS Wird der Softkey **LAN Reset** (LAN-Rücksetzung) gedrückt, setzt dies auch die GPIB-Adresse auf den Standard zurück.

HINWEIS Sie können das Kennwort im Fenster **Configuring your N1914A Power Meter** (Konfigurieren Ihres N1914A Leistungsmessers) wie in Abbildung 1-10 dargestellt ändern. Scrollen Sie die Spalte **Parameter** hinunter, bis Sie auf den Parameter **Change Password** (Kennwort ändern) treffen.

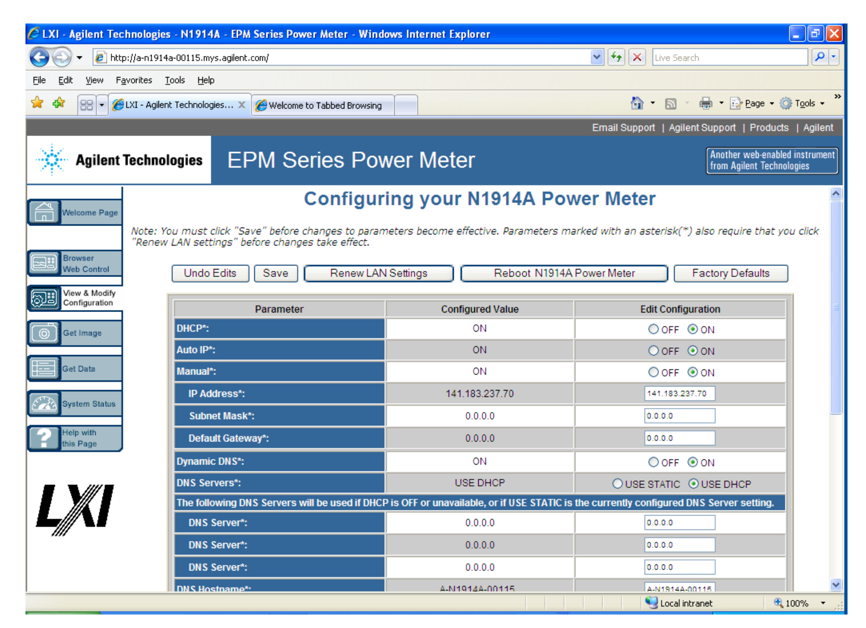
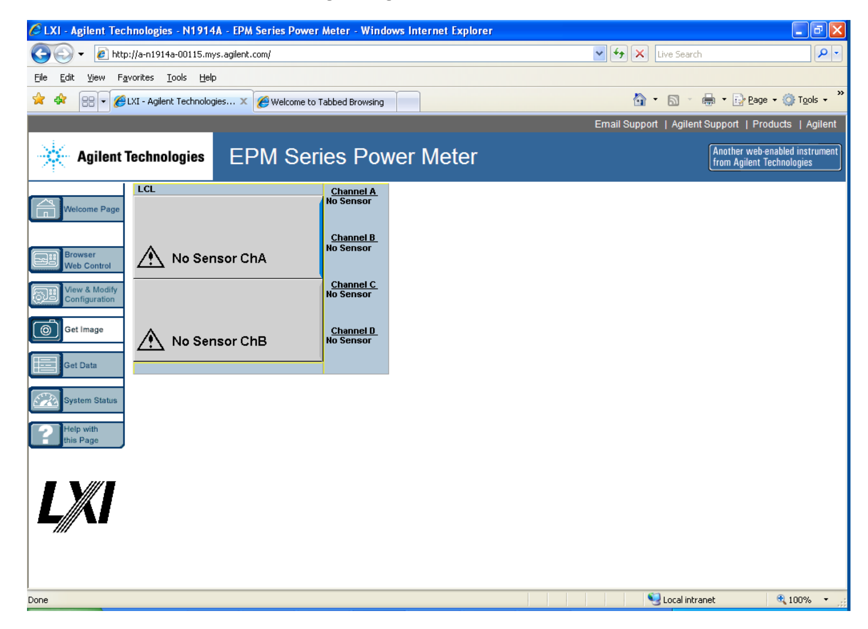


Abbildung 1-10 Ändern der LAN-Schnittstellenkonfiguration des Geräts

Erfassen des Bildschirmbildes

So speichern Sie die Webschnittstellenanzeige des Geräts:

1 Wählen Sie links auf der Begrüßungsseite **Get Image** (Bild abrufen). Das Bildschirmbild wird angezeigt.



2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Bild und wählen Sie **Save Picture As...** (Bild speichern unter).

3 Wählen Sie einen Speicherplatz für die Bilddatei und klicken Sie auf **Save** (Speichern).

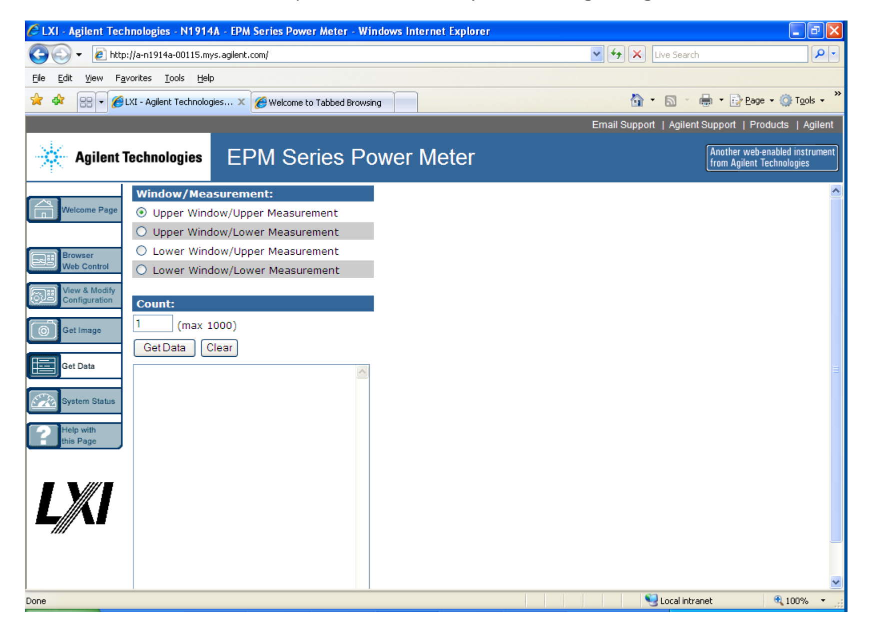
Das Bild wird als Bitmap (BMP)-Datei mit dem Standarddateinamen display.bmp erfasst.

Abrufen der Gerätedaten

Die Webschnittstelle des Geräts ermöglicht Ihnen, Messwerte von dem Gerät in PC-Anwendungen wie Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulationsprogramme zu übertragen.

So rufen Sie die Gerätedaten ab:

1 Wählen Sie links auf der Begrüßungsseite **Get Data** (Daten abrufen). Die Webseite „Get Data“ (Daten abrufen) wird angezeigt.



2 Wählen Sie den Fenster-/Messungstyp des Geräts.

3 Geben Sie Ihren gewünschten Zählerwert (nur bis 1.000) für die Daten ein und klicken Sie auf **Get Data** (Daten abrufen). Die Daten werden in einem Textfeld angezeigt.

4 Kopieren Sie die Daten in die gewünschte PC-Anwendung ein.

Herstellen einer Socket-Verbindung

Der Leistungsmesser kann ferngesteuert über eine Socket-Verbindung verbunden werden. Um den Leistungsmesser über eine Socket-Verbindung zu verbinden,

1 klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Keysight IO Libraries-Symbol auf der Taskleiste und wählen Sie **Keysight Connection Expert**.

2 Klicken Sie im Keysight Connection Expert-Fenster auf Add Instrument. Das Fenster „Add Instrument“ (Gerät hinzufügen) wird angezeigt. Wählen Sie **Add LAN instrument on LAN (TCPIPO)** (LAN-Gerät in LAN (TCPIPO) hinzufügen) und klicken Sie auf **OK** (siehe Abbildung 1-11).

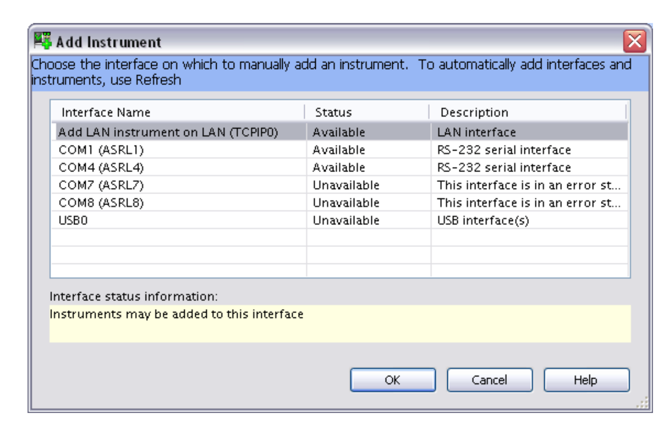


Abbildung 1-11 Fenster „Add Instrument“ (Gerät hinzufügen)

3 Klicken Sie im Fenster „Add LAN Instruments“ (LAN-Geräte hinzufügen) (siehe Abbildung 1-12) auf **Add Address** (Adresse hinzufügen).

4 Wählen Sie die Option **Use IP Address** (IP-Adresse verwenden) und geben Sie die IP-Adresse ein. Wählen Sie **Use socket connection** (Socket-Verbindung verwenden).

5 Klicken Sie auf **Test Connection** (Testverbindung), um zu testen, ob das Gerät vorhanden ist.

6 Klicken Sie auf **OK**. Sie kehren dann zurück zum Keysight Connection Expert-Fenster (siehe Abbildung 1-13). Ihr Leistungsmesser ist über eine Socket-Verbindung verbunden.

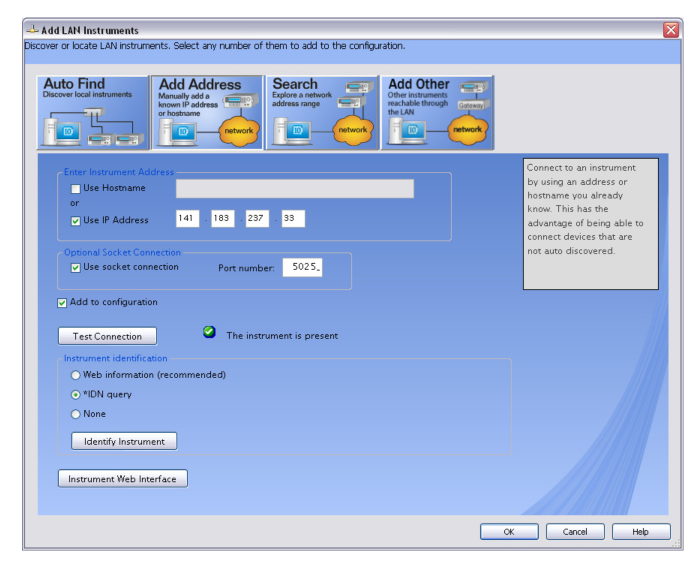


Abbildung 1-12 Fenster „Add LAN Instruments“ (LAN-Geräte hinzufügen)

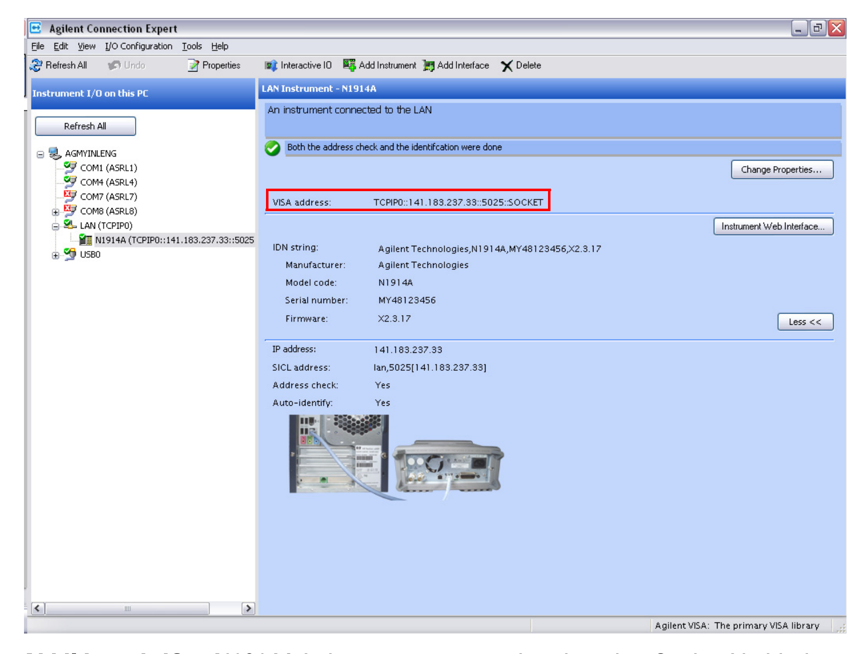


Abbildung 1-13 N1914A Leistungsmesser verbunden über Socket-Verbindung

Programmiersprachenauswahl (Option 200)

Die Programmiersprachenauswahl ist als bestellbare Option verfügbar. Für N1913A können Sie die Programmiersprachen SCPI, HP 436A oder HP 437B zum Programmieren des Leistungsmessers über die Remoteschnittstelle verwenden. Für N1914A können Sie entweder SCPI oder HP 438A als Programmiersprache zum Programmieren des Leistungsmessers über die Remoteschnittstelle verwenden. Die werkseitig eingestellte Standardsprache für den Leistungsmesser ist SCPI.

Der Leistungsmesser entspricht den Regeln und Festlegungen von SCPI Version 1996.0 (Standard Commands for Programmable Instruments). Sie können die SCPI-Version, mit der der Leistungsmesser kompatibel ist, ermitteln, indem Sie den Befehl `SYSTem:VERSion?` über die Remoteschnittstelle senden. Die SCPI-Version kann nicht über das vordere Bedienfeld abgefragt werden.

Die Sprachauswahl wird im permanenten Arbeitsspeicher abgelegt und nicht durch Abschalten des Geräts oder nach dem Zurücksetzen der Remoteschnittstelle geändert.

So wählen Sie die Schnittstellensprache über das vordere Bedienfeld aus (N1913A),

1 Drücken Sie System, **Remote Interfaces** (Remoteschnittstellen), **1 of 2** (1 von 2) und **Command Set** (Befehlssatz).
2 Wählen Sie aus den Optionen **HP 436A**[1], **HP 437B**[1] und **SCPI** [2] die Sprache aus.

So wählen Sie die Schnittstellensprache über das vordere Bedienfeld aus (N1914A),

1 Drücken Sie System, **Remote Interfaces** (Remoteschnittstellen), **1 of 2** (1 von 2) und **Command Set** (Befehlssatz).
2 Wählen Sie aus den Optionen **HP 438A**[1] und **SCPI**[2] die Sprache aus.

Zum Auswählen der Schnittstellensprache über die Remoteschnittstelle verwenden Sie den Befehl `SYSTem:LANGuage`.



Option 200 wird nur von Leistungsmessköpfen der 8480-Serie, der CFT-Option der N8480-Serie und der E4412/3A-Serie unterstützt.

[1] Die Sprachmodi HP 436A, HP 437B und HP 438A sind nicht kompatibel mit LAN- oder USBTM-Remote-Schnittstelle.

[2] SCPI ist die standardmäßige Werkeinstellung. Damit andere Programmiersprachen verfügbar sind, ist eine Lizenz erforderlich.

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.

2
Allgemeine Funktionen des Leistungsmessers

In diesem Kapitel wird der allgemeine Betrieb der N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie beschrieben.



Einstellung der Maßeinheiten

Im Menü **Units** (Einheiten) werden die Maßeinheiten für das aktuell ausgewählte Fenster ausgewählt. Dies können entweder logarithmische (dBm bzw. dB) oder lineare (Watt oder %) Einheiten sein. Durch Voreinstellung (Preset) des Leistungsmessers werden die Maßeinheiten auf dBm (logarithmische Einheiten) gesetzt. Tabelle 2-1 und Tabelle 2-2 zeigen Einheiten, die auf jeden Messungsmodus anwendbar sind.

Drücken Sie Display, **Units**. Wählen Sie die Maßeinheit aus **dBm**, **W**, **dB** und **%**. In Ihrem bestimmten Modus nicht auswählbare Softkeys sind ausgeblendet.

HINWEIS Bei Auswahl der Maßeinheit Watt (W) werden bei Messung niedriger Leistungspegel möglicherweise negative Leistungsergebnisse angezeigt.

Tabelle 2-1 Maßeinheiten - Messer mit einem Kanal

Messungs-Modus	Relativer Modus aus	Relativer Modus ein
Log	dBm	dB
Linear	Watt	%

Tabelle 2-2 Maßeinheiten - Messer mit zwei Kanälen

Messungs-Modus		Relativer Modus aus	Relativer Modus ein
Ratio	Log	dB	dB
	Linear	%	%
Difference	Log	dBm	dB
	Linear	Watt	%

Einstellung der Messungsfrequenz

Wenn Sie die Frequenz des von Ihnen gemessenen HF-Signals eingeben, wird die Genauigkeit optimiert und die Messunsicherheit minimiert, speziell bei vergleichenden Messungen zwischen Signalen.

Verfahren

Stellen Sie die Messfrequenz folgendermaßen ein:

1 Drücken Sie Channel. Wählen Sie bei Leistungsmessern mit zwei Kanälen den entsprechenden Kanal aus.

2 Markieren Sie mit den Tasten und das Wertefeld **Frequency** (Frequenz) und drücken Sie Select zur Anzeige des **Frequency** (Frequenz)-Popup-Fensters. Geben Sie auf der Zifferntastatur den gewünschten Wert im **Frequency** (Frequenz)-Popup-Fenster ein.

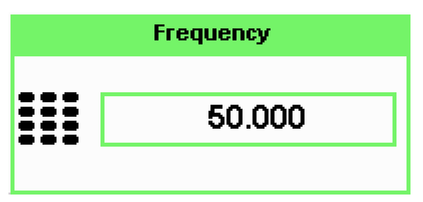


Abbildung 2-1 „Frequency" (Frequenz)-Popup-Fenster

3 Bestätigen Sie Ihre Auswahl durch Drücken von **MHz** oder **GHz**.

4 Drücken Sie die Taste Prev/Esc zum Schließen des Bildschirms **Channel Setup** (Kanaleinrichtung).

Einstellung der Auflösung

Die Auflösung jedes Fensters numerischen Typs des Leistungsmessers kann auf vier verschiedene Ebenen (1, 2, 3 oder 4) eingestellt werden.

Diese vier Ebenen repräsentieren:

- jeweils 1, 0,1, 0,01, 0,001 dB, wenn das Messungs-Suffix dBm oder dB ist.
- jeweils 1, 2, 3 oder 4 signifikante Stellen, falls das Messungssuffix W oder % ist.

Der Standardwert ist 0,01 dB (3 Stellen).

So legen Sie die Auflösung im aktuell ausgewählten Fenster fest:

1 Drücken Sie Display. Die aktuelle Einstellung der Auflösung ist unter dem Softkey **Resolution**.
2 Um diese Einstellung zu ändern, drücken Sie wiederholt **Resolution** bis die gewünschte Auflösungseinstellung markiert ist.

Durchführen relativer Messungen

Der relative Modus ermöglicht den Vergleich eines Messergebnisses mit einem Referenzwert. Die relative Messung, oder Differenz, kann entweder in dB oder Prozent angezeigt werden. Bei Anzeige des Messergebnisses in Prozent wird möglicherweise ein Präfixmultiplikator angezeigt.

Verfahren

1 Drücken Sie Meas zur Anzeige des Menüs **Measurement Setup** (Messungseinrichtung).

Abbildung 2-2 zeigt die Anzeige des **Measurement Setup** (Messungseinrichtung) sowie die beschrifteten Elemente der relativen Messung.

2 Wählen Sie das Fenster, in dem Sie einen Referenzwert einstellen möchten, durch Drücken der Taste **Meas Select** (Messauswahl) aus. Das/die aktuell ausgewählte Fenster/Messung wird angezeigt.

3 Markieren Sie mit den Tasten und das Einstellungsfeld **Relative** (Relativ).

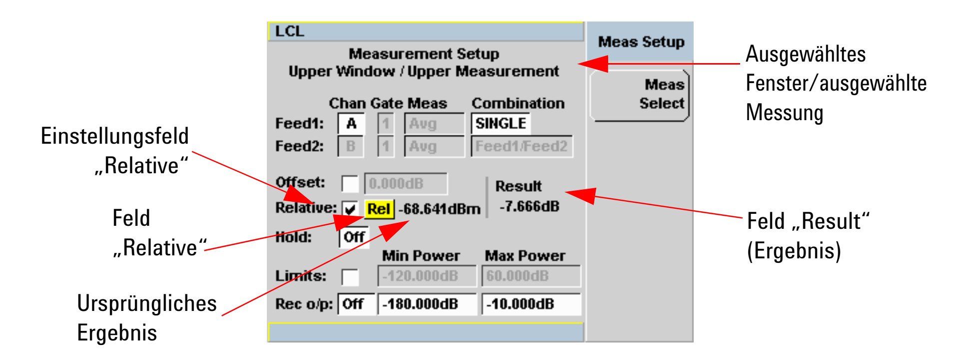


Abbildung 2-2 Typische Anzeige einer relativen Messung

4 Drücken Sie Select zum Aktivieren des Einstellungsfelds **Relative** (Relativ).

5 Bestätigen Sie, dass der Leistungsmesser das Signal misst, das Sie als Referenz verwenden möchten. Dies wird unter dem Feld **Result** (Ergebnis) angezeigt.

6 Drücken Sie , zum Markieren des Felds **Rel**.

7 Drücken Sie Select, und der ursprüngliche Ergebniswert wird rechts neben dem Feld **Rel** angezeigt.

8 Der unter **Result** (Ergebnis) angezeigte relative Wert ändert sich so, wie das gemessene Signal variiert.

HINWEIS

Wenn Sie den Leistungsmesser wieder auf die numerische Anzeige setzen, wird das Symbol **Rel** im entsprechenden Messungsfenster angezeigt.

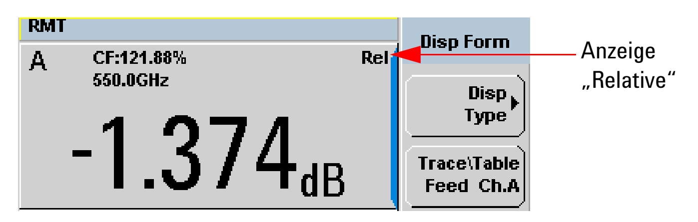


Abbildung 2-3 Numerische Anzeige

HINWEIS

Das Symbol **Rel** wird nicht angezeigt, wenn die zugehörige Messung im **dualen numerischen** oder **analogen** Format angezeigt wird.

Einstellung von Versätzen

Der Leistungsmesser kann so konfiguriert werden, dass er Verlust oder Verstärkung eines Signals in Ihrer Testeinrichtung kompensiert. Der Leistungsmesser ermöglicht die Anwendung von Versätzen an drei verschiedenen Punkten im Messpfad.

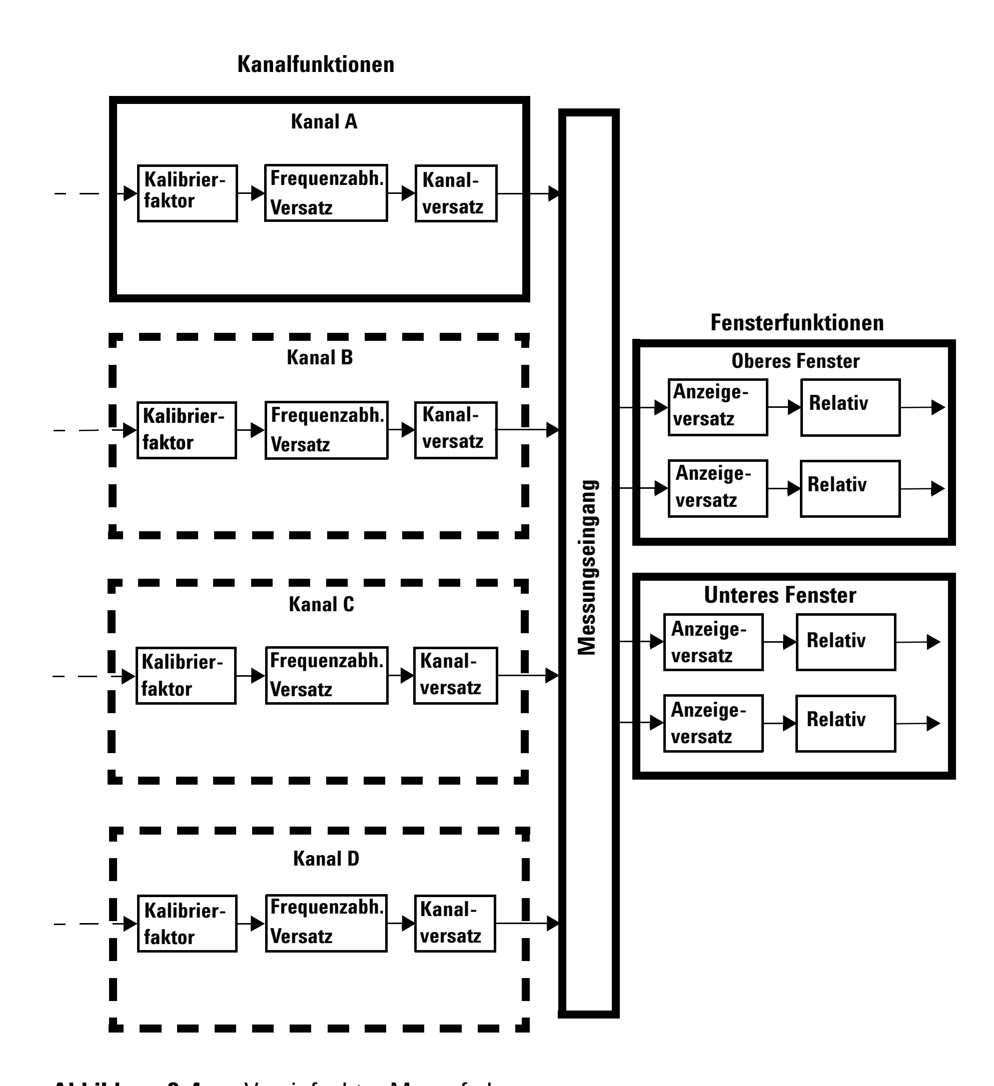


Abbildung 2-4 Vereinfachter Messpfad

Abbildung 2-4 zeigt, dass sie einen **Channel Offset** (Kanalversatz) oder **Frequency Dependent Offset** (Frequenzabhängiger Versatz) vor mathematischen Funktionen anwenden können. Diese ermöglichen Ihnen die individuelle Kompensierung jedes Kanals. Ein ggf. erforderlicher Gesamtversatz kann mithilfe von **Display Offset** (Anzeigeversatz) angewandt werden.

Einstellung von Kanalversätzen

Diese Verstärkung oder dieser Verlust wird vor mathematischen Funktionen auf die gemessene Leistung angewandt, Anzeigeversätze oder relative Funktionen sind inbegriffen.

Versätze werden in dB eingegeben und der Bereich reicht von –100 dB bis +100 dB.

Der entsprechende Prozentbereich reicht von 0,0000000001% bis 10.000.000.000%.

Ein positiver Wert kompensiert einen Verlust und ein negativer Wert kompensiert eine Verstärkung.

Verfahren

So geben Sie einen Kanalversatz ein:

1 Drücken Sie Channel, um den Bildschirm **Channel Setup** (Kanaleinrichtung) anzuzeigen. Stellen Sie sicher, dass der Kanal angezeigt wird, der die Einrichtung benötigt.

2 Drücken Sie **Offsets** um das **Offsets Setup** (Versatzeinrichung) anzuzeigen.

3 Markieren Sie mit den Tasten und das Einstellungsfeld **Offset** (Versatz).

4 Drücken Sie Select zum Aktivieren des Einstellungsfelds **Offset** (Versatz).

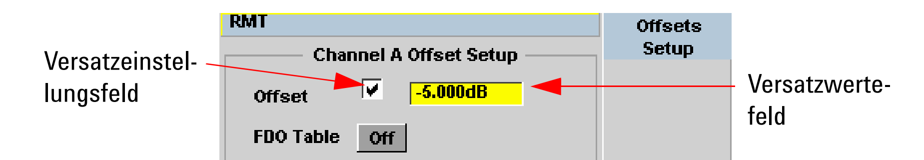


Abbildung 2-5 Typische Kanalversatzanzeige

5 Drücken Sie , um das Wertefeld **Offset** (Versatz) zu markieren, und drücken Sie Select zur Anzeige des Popup-Fensters **Offset**. Geben Sie auf der Zifferntastatur den gewünschten Wert im Popup-Fenster **Offset** (Versatz) ein.

6 Bestätigen Sie Ihre Auswahl durch Drücken von **dB**.

7 Drücken Sie die Taste Prev/Esc, um den Versatzeintrag abzuschließen. Wenn entweder ein Kanal- oder ein Anzeigeversatz eingestellt ist, wird **Ofs** (Versätze) angezeigt.

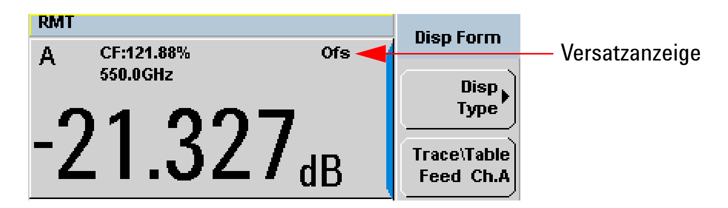


Abbildung 2-6 Kanalversatzanzeige



Das Symbol **Ofs** (Versätze) wird nicht angezeigt, wenn die zugehörige Messung im dualen numerischen oder analogen Format angezeigt wird.

Einstellung von Anzeigeversätzen

Diese Verstärkung bzw. dieser Verlust wird nach Einbeziehung jeglicher Kanalversätze oder mathematischer Funktionen auf die gemessene Leistung angewandt.

Versätze werden in dB eingegeben und der Wertebereich reicht von –100 dB bis +100 dB. Ein positiver Wert kompensiert einen Verlust und ein negativer Wert eine Verstärkung.

Verfahren

Geben Sie einen Anzeigeversatz im aktuell ausgewählten Fenster ein:

1 Drücken Sie Meas, um den Bildschirm **Measurement Setup** (Messungseinrichtung) anzuzeigen.

2 Wählen Sie das Fenster aus, in dem Sie den Versatzwert einstellen möchten, indem Sie die Taste **Meas Select** (Messungsauswahl) drücken. Das/die aktuell ausgewählte Fenster/Messung wird angezeigt.

3 Markieren Sie mit den Tasten △ und ▽ das Einstellungsfeld **Offset** (Versatz).

4 Drücken Sie Select zum Aktivieren des Einstellungsfelds **Offset** (Versatz).

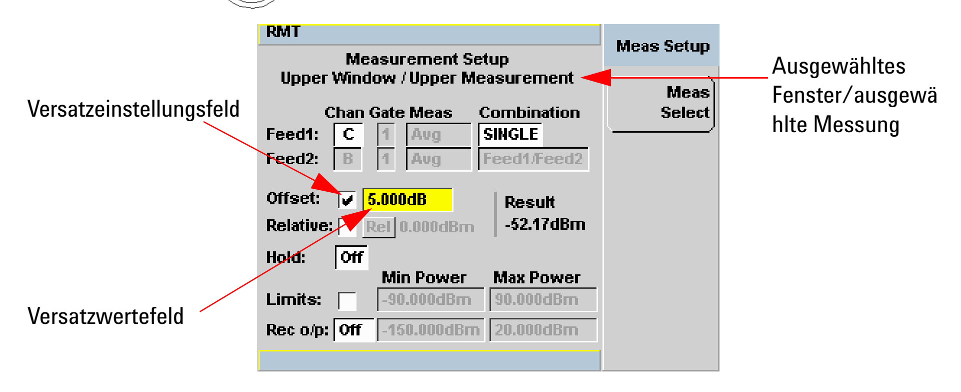


Abbildung 2-7 Typische Anzeigeversatzanzeige

5 Drücken Sie ▷ zur Markierung des Wertefeldes **Offset** (Versatz) und Select zur Anzeige des Popup-Fensters **Display Offset** (Anzeigeversatz). Geben Sie auf der Zifferntastatur den gewünschten Wert im Popup-Fenster **Offset** (Versatz) ein.

6 Bestätigen Sie Ihre Auswahl durch Drücken von **dB**. Drücken Sie die Taste Prev/Esc, um den Versatzeintrag abzuschließen.

HINWEIS Die Anzeige **Ofs** (Versätze) wird bei Auswahl des Anzeigeversatzes angezeigt.

Einstellung frequenzabhängiger Versätze

Tabellen des frequenzabhängigen Versatzes bieten eine schnelle, komfortable Methode der Kompensierung frequenzbezogener Änderungen in der Reaktion Ihres Testsystems. Beachten Sie, dass bei Auswahl Korrekturen frequenzabhängiger Versätze ZUSÄTZLICH zu sonstigen Korrekturen der Messkopffrequenzreaktion durchgeführt werden.

Der Leistungsmesser kann 10 Tabellen frequenzabhängiger Versätze mit maximal jeweils 80 Frequenzpunkten speichern.

So verwenden Sie Tabellen frequenzabhängiger Versätze:

1 Wählen Sie die auf einen Kanal anzuwendende Tabelle. Weitere Informationen finden Sie unter „Einstellung frequenzabhängiger Versätze“ auf Seite 41. Wenn Sie dieTabelle bearbeiten müssen, beachten Sie die näheren Informationen in „Bearbeitung der Tabelle des frequenzabhängigen Versatzes“ auf Seite 44.
2 Wird ein Messkopf der Serie 8480, N8480, E oder U2000 verwendet, setzen Sie ihn auf null und kalibrieren Sie ihn. Der während der Kalibrierung verwendete Referenzkalibrierfaktor wird automatisch vom Leistungsmesser der Messkopfkalibriertabelle entnommen und eingestellt (falls ausgewählt).
3 Geben Sie die Frequenz für das Signal ein, das gemessen werden soll. Der Kalibrierfaktor/Versatz wird automatisch vom Leistungsmesser der Messkopfkalibriertabelle (falls ausgewählt) und Tabelle des frequenzabhängigen Versatzes entnommen und eingestellt. Weitere Informationen finden Sie unter „Verfahren“ auf Seite 42.
4 Führen Sie die Messung durch.

Auswahl einer Tabelle des frequenzabhängigen Versatzes

Sie können eine Tabelle des frequenzabhängigen Versatzes im Menü System gefolgt von **Tables** (Tabellen), **Meter** (Leistungsmesser) und **Freq. Dep. Offset** für Kanal A oder Kanal B auswählen.

Für Kanal C können Sie die Tabelle des frequenzabhängigen Versatzes im Menü System gefolgt von **Tables** (Tabellen), **Sensor ChC** und **Freq. Dep. Offset**.

Für Kanal D können Sie die Tabelle des frequenzabhängigen Versatzes im

Menü **System** gefolgt von **Tables** (Tabellen), **Sensor ChD** und **Freq. Dep. Offset** (Frequenzabhängiger Versatz) auswählen.

Die Statusspalte zeigt an, ob aktuell Tabellen des frequenzabhängigen Versatzes ausgewählt sind. Der Bildschirm **Offset Tables** (Versatztabellen) ist in Abbildung 2-8 dargestellt.

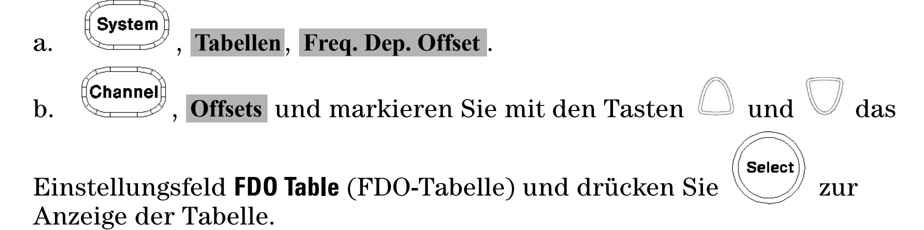


Sie können auch anzeigen, welche FDO-Tabelle verwendet wird, indem Sie **Channel**, **Offsets** und mit den Tasten △ und ▽ das Einstellungsfeld **FDO Table** (FDO-Tabelle) markieren und **Select** zum Anzeigen der Tabelle drücken.

Verfahren

Wählen Sie wie folgt eine Versatztabelle aus:

1 Drücken Sie alternativ:



a. **System**, **Tabellen**, **Freq. Dep. Offset**.

b. **Channel**, **Offsets** und markieren Sie mit den Tasten △ und ▽ das Einstellungsfeld **FDO Table** (FDO-Tabelle) und drücken Sie **Select** zur Anzeige der Tabelle.

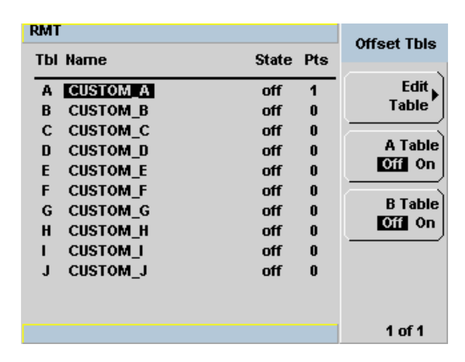


Abbildung 2-8 Anzeige der Tabellen des frequenzabhängigen Versatzes

2 Markieren Sie mit den Tasten und einen der 10 Tabellentitel und drücken Sie **Table** (Tabelle) (**A Table** (A-Tabelle) oder **B Table** (B-Tabelle) bei zwei Kanälen), um **On**.

HINWEIS Wenn in der markierten Tabelle keine Daten enthalten sind, ist die Taste **Table** (Tabelle) deaktiviert (abgeblendet).

3 Drücken Sie Prev/Esc, um die Auswahl der Versatztabelle abzuschließen.

4 Drücken Sie Prev/Esc erneut, um den Messbildschirm anzuzeigen. Abbildung 2-9 zeigt, welche Versatztabelle ausgewählt ist.

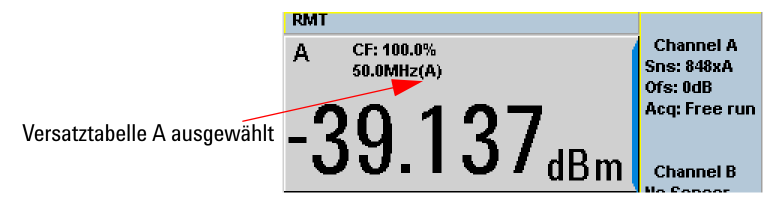


Abbildung 2-9 Anzeige des frequenzabhängigen Versatzes

5 Drücken Sie zum Ändern der Frequenz Channel und markieren Sie mit den Tasten und das Feld **Frequency** (Frequenz).

6 Drücken Sie Select zur Anzeige des Popup-Fensters **Frequency** (Frequenz). Geben Sie auf der Zifferntastatur im **Frequency** (Frequenz)-Popup-Fenster den gewünschten Wert ein.

7 Drücken Sie den entsprechenden Softkey, um Ihre Auswahl zu bestätigen.

8 Verbinden Sie den Leistungsmesskopf mit dem zu messenden Signal.

9 Jetzt wird das Messergebnis inklusive Versatz angezeigt.

HINWEIS Falls die Messungsfrequenz nicht direkt einer Frequenz in der Messkopfkalibriertabelle (falls ausgewählt) entspricht und die Tabelle des frequenzabhängigen Versatzes verwendet wird, berechnet der Leistungsmesser Kalibrierfaktor und Versatz mittels linearer Interpolation. Wenn Sie eine außerhalb des in der Messkopfkalibriertabelle oder Tabelle des frequenzabhängigen Versatzes definierten Frequenzbereichs liegende Frequenz eingeben, verwendet der Leistungsmesser den höchsten bzw. niedrigsten Frequenzpunkt in der entsprechenden Tabelle zur Einstellung von Kalibrierfaktor und Versatz.

Bearbeitung der Tabelle des frequenzabhängigen Versatzes

Es gibt zehn von **CUSTOM_A** bis **CUSTOM_J** benannte Tabellen des frequenzabhängigen Versatzes. Bei Auslieferung des Leistungsmessers enthalten sie keine Daten.

Sie können weder eine der 10 vorhandenen Tabellen des frequenzabhängigen Versatzes löschen noch zusätzliche Tabellen erstellen. Sie können jedoch Werte in die 10 vorhandenen Tabellen eingeben. Jede Tabelle des frequenzabhängigen Versatzes kann maximal 80 Frequenzpunkte enthalten.

Drücken Sie zur Anzeige der aktuell im Leistungsmesser gespeicherten Tabellen des frequenzabhängigen Versatzes System, **Tables**, **Freq. Dep. Offset**. Der Bildschirm **Frequency Dependent Offset Tables** (Tabellen des frequenzabhängigen Versatzes) wird wie in Abbildung 2-8 dargestellt angezeigt.

Zur Bearbeitung von Tabellen des frequenzabhängigen Versatzes sind folgende Schritte erforderlich:

1 Wählen Sie die zu bearbeitende Tabelle aus
2 Benennen Sie die Tabelle um
3 Geben Sie die Frequenz- und Versatzpaare ein
4 Speichern Sie die Tabelle

Verfahren

Wählen Sie zuerst die Tabelle, die Sie bearbeiten möchten, folgendermaßen aus:

HINWEIS Eine Frequenz von 0,001 MHz bis 1000,0 GHz kann eingegeben werden. Ein Kalibrierfaktor von 0,0000000001 bis 10.000.000.000 kann eingegeben werden.

1 Drücken Sie System, **Tables**, **Freq. Dep. Offset** um den Bildschirm **Offset Tbls** (Versatztabellen) anzuzeigen.
2 Wählen Sie mithilfe der Tasten ▲ und ▼ die Tabelle aus, die Sie bearbeiten möchten. Drücken Sie auf **Edit Table** um den Bildschirm **Edit Offset** (Versatz bearbeiten) wie in Abbildung 2-10 dargestellt anzuzeigen.

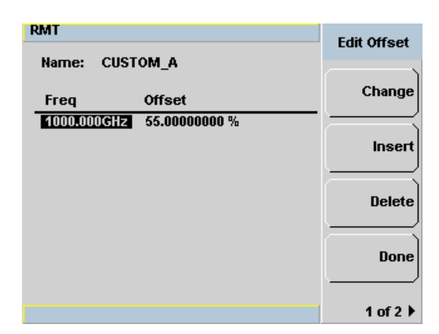


Abbildung 2-10 Bildschirm „Edit Offset“ (Versatz bearbeiten) mit hinzugefügten Daten

3 Markieren Sie den Tabellentitel mit den Tasten und . Drücken Sie **Change** und verwenden Sie die Tasten , , und zum Auswählen und Ändern der Zeichen im Popup-Fenster Table Name (Tabellenname), um den gewünschten Namen zu erstellen.

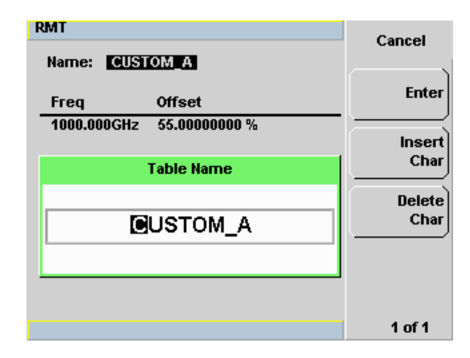


Abbildung 2-11 Popup-Fenster zum Bearbeiten des Tabellentitels

- Durch Drücken von **Insert Char** (Zeichen einfügen) wird ein neues Zeichen rechts neben dem ausgewählten Zeichen hinzugefügt.
- Durch Drücken von **Delete Char** (Zeichen löschen) wird das ausgewählte Zeichen entfernt.

4 Drücken Sie **Enter**, um die Eingabe abzuschließen.

HINWEIS

Für die Benennung von Messkopf-Kalibriertabellen gelten folgende Regeln:

- Der Name muss aus höchstens 12 Zeichen bestehen.
- Bei den Zeichen darf es sich nur um Groß- oder Kleinbuchstaben, Ziffern (0-9) oder Unterstriche (_) handeln.
- Es sind keine anderen Zeichen zulässig.
- Der Name darf keine Leerzeichen enthalten.

Gehen Sie zum Eingeben (oder Bearbeiten) der Frequenz- und Versatzpaare wie folgt vor:

1 Drücken Sie **Insert** (Einfügen), um einen neuen Frequenzwert hinzuzufügen bzw. drücken Sie **Change** (Ändern) zum Bearbeiten. Geben Sie auf der Zifferntastatur den gewünschten Wert im **Frequency** (Frequenz)-Popup-Fenster ein. Schließen Sie die Eingabe ab, indem Sie die Tasten **GHz** und **MHz** drücken.

2 Geben Sie den neuen Versatzwert ein (oder drücken Sie **Change** (Ändern) zum Bearbeiten). Geben Sie auf der Zifferntastatur den gewünschten Wert im Popup- Fenster „Offset“ (Versatz) ein. Schließen Sie die Eingabe ab, indem Sie die Taste **%** drücken.

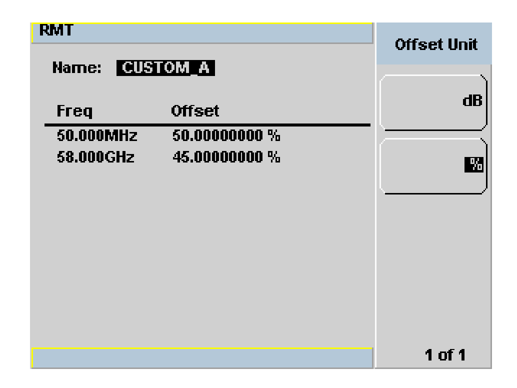


Abbildung 2-12 Ändern der Versatzeinheit

3 Setzen Sie das Hinzufügen/Bearbeiten von Werten fort, bis Sie alle erforderlichen Daten eingegeben haben.

4 Drücken Sie nach Abschluss der Tabellenbearbeitung **Done** um die Tabelle zu speichern.

HINWEIS

Wenn Sie ein Signal mit einer außerhalb des in der Tabelle des frequenzabhängigen Versatzes definierten Frequenzbereichs liegenden Frequenz messen, verwendet der Leistungsmesser den höchsten bzw. niedrigsten Frequenzpunkt in der Tabelle des frequenzabhängigen Versatzes zur Berechnung des Versatzes.

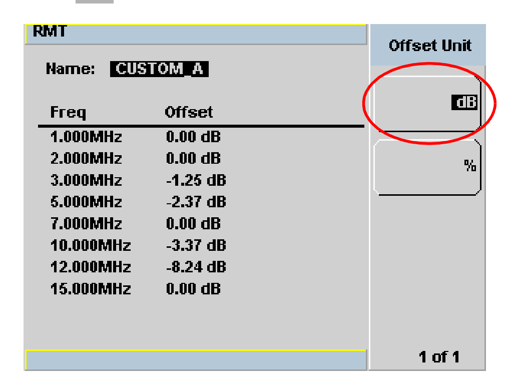
Auswählbare frequenzabhängige Versatzeinheit (dB oder %)

Der Versatz in dB reicht von –100 dB bis +100 dB.

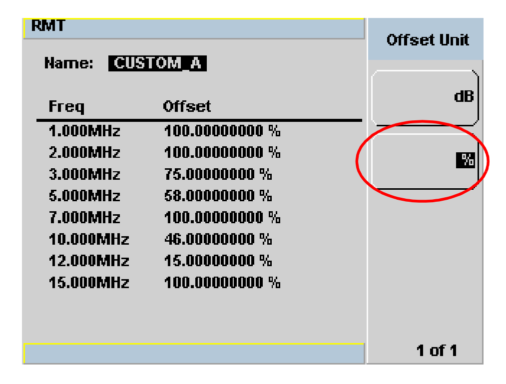
Der entsprechende Prozentbereich reicht von 0,0000000001% bis 10.000.000.000%.

Die ausgewählte Versatzeinheit wird auf alle Versätze in der ausgewählten sowie den neun übrigen Tabellen angewandt.

Um die Versatzeinheit in dB zu ändern, drücken Sie **1 of 2** (1 von 2), **Offset Unit** und **dB**.



Um die Versatzeinheit in % zu ändern, drücken Sie **1 of 2** (1 von 2), **Offset Unit** (Versatzeinheit) und **%**.



Ist die ausgewählte Versatzeinheit %, erfolgt die Anzeige des Versatzes nur dann in der Engineering-Einheit, wenn der Prozentwert unter 0,01% bzw. über 999% liegt. Das Format der Anzeige in der Engineering-Einheit für einen Versatz über 999% sieht folgendermaßen aus:

xxx. yyyyyyyyy e+z

- Es gibt maximal drei Ziffern vor dem Dezimalpunkt, dargestellt durch **x**.
- **y** ist optional, wenn Ziffern ungleich null hinter dem Dezimalpunkt stehen.

Beispiel:

- 123478202 wird angezeigt als 123.478202 e+6
- 10000 wird angezeigt als 100 e+2.

Das Format der Anzeige in der Engineering-Einheit für einen Versatz von weniger als 0,01% sieht folgendermaßen aus:

x. yyyyyyyyy e-z

- Die erste führende Ziffer ungleich null, **x,** wird vor den Dezimalpunkt gesetzt.
- **y** ist optional, wenn Ziffern ungleich null hinter dem Dezimalpunkt stehen.

Beispiel:

- 0,009876 wird angezeigt als 9.876 e-3
- 0,0001 wird angezeigt als 1e-4.

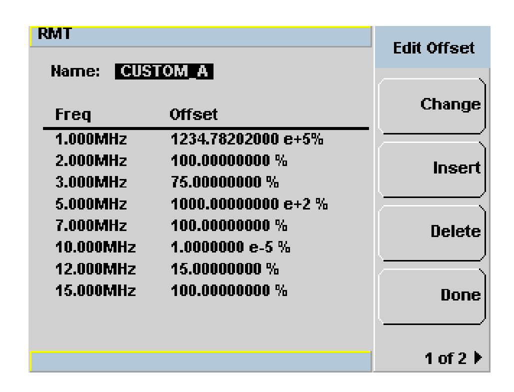


Abbildung 2-13 Versatzanzeige in Engineering-Einheit (wenn die ausgewählte Einheit % ist)

Einstellung der Messmittelbildung

Der Leistungsmesser verwendet einen digitalen Filter, um den Mittelwert der Leistungsmesswerte zu bilden. Die Anzahl der zur Mittelbildung herangezogenen Messwerte reicht von 1 bis 1.024. Der Filter wird verwendet, um das Rauschen zu reduzieren, die gewünschte Auflösung zu erzielen und den Jitter in den Messergebnissen zu reduzieren. Das Heraufsetzen des Messmittelwerts reduziert das Messrauschen. Die Messungszeit wird jedoch erhöht. Sie können den Messmittelwert manuell auswählen oder den Leistungsmesser zur automatischen Messmittelbildung einstellen. Die Standardeinstellung lautet **AUTO**.

Wenn die automatische Messmittelbildung aktiviert ist, legt der Leistungsmesser automatisch die Anzahl der herangezogenen Messwerte fest, um den Filteranforderungen der meisten Leistungsmessungen gerecht zu werden. Die Anzahl der herangezogenen Messwerte hängt von der Auflösungseinstellung und dem aktuell gemessenen Leistungspegel ab.

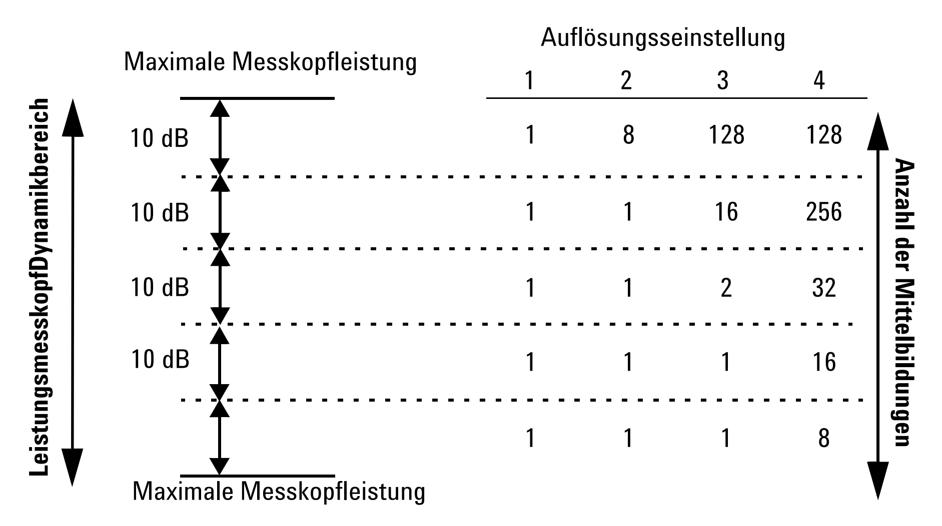


Abbildung 2-14 Typische Messmittelbildung

Abbildung 2-14 zeigt die typische Anzahl von Durchschnittswerten für jeden Bereich und jede Auflösung, wenn der Leistungsmesser sich im automatischen Filtermodus befindet und auf normale Geschwindigkeit gesetzt ist. N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie erkennen verschiedene Messkopftypen, wenn sie angeschlossen werden, und konfigurieren automatisch eine angemessene Mittelbildung.

Auflösung ist eine Messanzeige- und keine Kanalfunktion. Ist ein Kanal sowohl im oberen als auch unteren Fenster eingerichtet und die Auflösungseinstellungen sind unterschiedlich, wird die höchste Auflösungseinstellung zum Berechnen der Anzahl der Mittelbildungen verwendet.

Diese vier Auflösungsniveaus repräsentieren:

- jeweils 1, 0.1, 0.01, 0.001 dB, wenn das Messungs-Suffix dBm oder dB ist.
- jeweils 1, 2, 3 oder 4 signifikante Stellen, wenn das Messungs-Suffix Ω oder % ist.

Verfahren

Legen Sie die Messmittelbildung wie folgt fest:

1 Drücken Sie Channel. Wählen Sie bei Leistungsmessern mit zwei Kanälen den entsprechenden Kanal aus. Die aktuelle Einstellung wird im Feld „Meas Avg“ (Messmittelbildung) (**AUTO** (Automatisch), **MAN** (Manuell) oder **OFF** (Aus) des Bildschirms **Channel Setup** (Kanaleinrichtung) angezeigt. Die Standardeinstellung lautet **AUTO** (Automatisch).

2 Wählen Sie mit den Tasten △ und ▽ das Filtereinstellungsfeld aus.

3 Drücken Sie Select und gehen Sie mit △ und ▽ schrittweise durch die verfügbaren Einstellungen. Wenn Sie **AUTO** (Automatisch) oder **OFF** (Aus) gewählt haben, fahren Sie mit Schritt 7 fort. Wenn Sie **MAN** (Manuell) gewählt haben, fahren Sie wie folgt fort.

4 Wählen Sie mit der Taste ▷ das Wertefeld **Meas Avg:** (Messmittelbildung) aus.

5 Drücken Sie Select zur Anzeige des **Meas Avg Count** (Messmittelbildungszahl)-Popup-Fensters.

Meas Avg Count

0002

Abbildung 2-15 Popup-Fenster „Meas Avg Count“ (Messmittelbildungszahl)

6 Geben Sie mit den Zifferntasten den gewünschten Wert ein und drücken Sie **Enter**.

7 Drücken Sie die Taste Prev/Esc zum Schließen des Bildschirms **Channel Setup** (Kanaleinrichtung).

Schrittermittlung

Um die Filtereinschwingzeit nach einem wesentlichen Schritt in der gemessenen Leistung zu reduzieren, kann der Filter so eingestellt werden, dass er nach der Ermittlung eines Schrittanstiegs oder -abfalls neu initialisiert wird. Die Schrittermittlung kann sowohl im manuellen als auch im automatischen Messmittelbildungsmodus festgelegt werden.

Verfahren

Stellen Sie die Schrittermittlung wie folgt ein:

1 Drücken Sie Channel. Wählen Sie bei Leistungsmessern mit zwei Kanälen den entsprechenden Kanal aus.

2 Wählen Sie mit den Pfeiltasten und das Einstellungsfeld **Step Detect** (Schrittermittlung) aus.

3 Drücken Sie Select, um die Schrittermittlung ein- bzw. auszuschalten.

4 Drücken Sie die Taste Prev/ Esc zum Schließen des Bildschirms **Channel Setup** (Kanaleinrichtung).

Messen gepulster Signale

Der Leistungsmesser kann zum Messen der Leistung eines gepulsten Signals verwendet werden. Das Messergebnis ist eher eine mathematische Darstellung der Impulsleistung als eine tatsächliche Messung (setzt konstante Spitzenleistung voraus). Der Leistungsmesser misst die Durchschnittsleistung des gepulsten Eingangssignals und teilt dann das Messergebnis durch den Arbeitszykluswert, um die Pulsleistungsmessung zu ermitteln. Der zulässige Wertebereich reicht von 0,001% bis 100%. Der Standardwert ist 1,000%

Wenn der Arbeitszyklus aktiviert ist, wird **Dty Cyc** angezeigt.

HINWEIS Impulsmessungen mit den Leistungsmessköpfen Keysight E4412A und E4413A werden nicht empfohlen.

Abbildung 2-16 zeigt ein Beispiel eines gepulsten Signals.

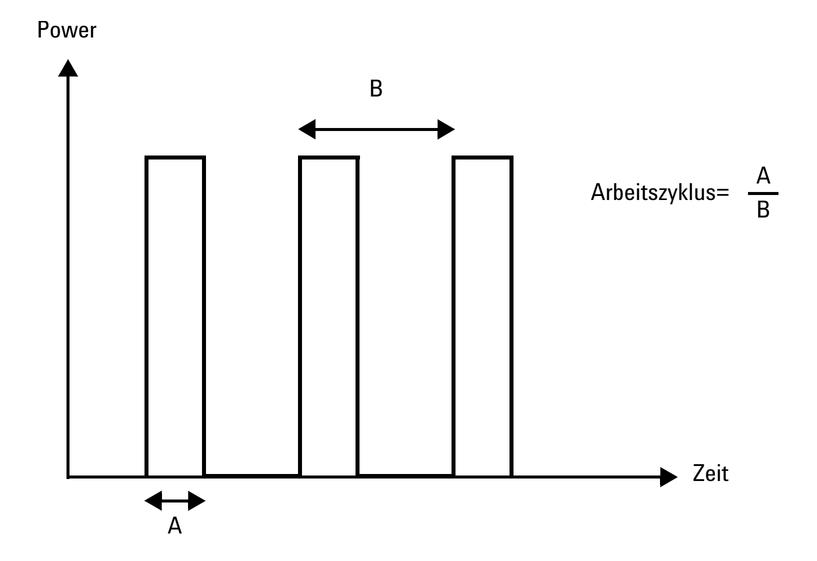


Abbildung 2-16 Gepulstes Signal

Verfahren

Legen Sie den Arbeitszyklus wie folgt fest:

1 Drücken Sie Channel , um den Bildschirm **Channel Setup** (Kanaleinrichtung) anzuzeigen. Stellen Sie sicher, dass der Kanal angezeigt wird, der die Einrichtung benötigt.

2 Drücken Sie **Offsets** um das **Offsets Setup** (Versatzeinrichung) anzuzeigen.

3 Markieren Sie mit den Tasten und das Einstellungsfeld **Duty Cycle** (Arbeitszyklus).

4 Drücken Sie Select zum Aktivieren des Einstellungsfelds **Duty Cycle** (Arbeitszyklus).

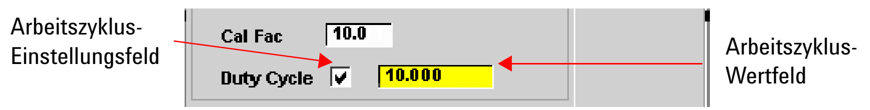


Abbildung 2-17 Einstellung des Arbeitszyklus

5 Drücken Sie , um das Wertefeld **Duty Cycle** (Arbeitszyklus) zu markieren, und drücken Sie Select zur Anzeige des **Duty Cycle** (Arbeitszyklus)-Popup-Fensters.Geben Sie auf der Zifferntastatur im **Duty Cycle** (Arbeitszyklus)-Popup-Fenster den gewünschten Wert ein.

6 Bestätigen Sie Ihre Auswahl durch Drücken von **%** .

7 Drücken Sie die Taste Prev/Esc , um den Arbeitszykluseintrag abzuschließen. Die Anzeige Dty Cyc entspricht Abbildung 2-18.

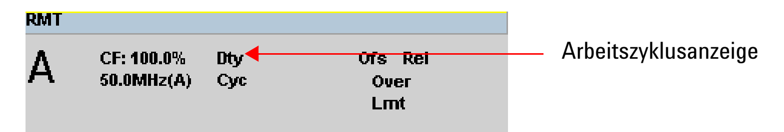


Abbildung 2-18 Arbeitszyklusanzeige

HINWEIS

Die Impulsleistung mittelt Abweichungen im Impuls wie z. B. Überschwingen. Aus diesem Grund wird sie als Impulsleistung und nicht Spitzen- oder Impulsspitzenleistung bezeichnet.

Zur Gewährleistung präziser Impulsleistungsmessungen muss das Eingangssignal mit einem Rechteckimpuls gepulst werden. Andere Impulsformen (z. B. Dreieck, Chirp oder Gaußglocke) führen zu fehlerhaften Ergebnissen.

Das Ein/Aus-Verhältnis der Impulsleistung muss höher sein als das Arbeitszyklusverhältnis.

Einstellung des externen Triggers für die Leistungsmittelmessung

Es stehen zwei Modi der getriggerten Leistungsmittelmessung zur Verfügung:

- Leistungs-Sweep-Modus
- Frequenz-Sweep-Modus

Diese Modi sollen langwierige Testroutinen überflüssig machen und gleichzeitig den Messungsdurchsatz durch Reduzieren der Kommunikation mit dem Controller steigern. Mit der Sweep-Funktion führen Sie Leistungsmessungen durch, indem Sie schnell eine Reihe von Frequenzen oder Leistungspegel durchschreiten. Die in Abbildung 2-19 gezeigte Konfiguration illustriert die erforderliche Trigger-Verbindung zum Synchronisieren der Messung des Leistungsmessers mit den Einstellungen der Spannungsquelle.

HINWEIS Sowohl Trigger-Verzögerung als auch Trigger-Holdoff sind nicht anwendbar, wenn der Leistungsmesser auf Leistungs-Sweep-Modus oder Frequenz-Sweep-Modus eingestellt ist.

Leistungs-Sweep-Modus

Leistungs-Sweep wird in der Regel in der Einrichtung der Leistungspegelkalibrierung verwendet, wo die Frequenz fest ist (CW-Frequenz) und die Amplitude des Spannungsquellensignals gesweept wird. Mit diesem Modus können Flachheit, Linearität oder Verstärkungskomprimierung eines getesteten Geräts charakterisiert werden.

HINWEIS Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn ein Messkopf der Serie 8480, N8480, E E4410 oder E E9300 angeschlossen ist.

Arbeitsschritte

1 Verbinden Sie den Leistungsmesskopf mit einer Spannungsquelle.

2 Verbinden Sie **TRIG OUT** des Leistungsmessers mithilfe eines BNC-Kabels mit **TRIG IN** der Spannungsquelle. In gleicher Weise wird **TRIG OUT** der Spannungsquelle mit **TRIG IN** des Leistungsmessers verbunden.

Abbildung 2-19 TRIG IN- und TRIG OUT-Verbindungsdiagramm zwischen Leistungsmesser und Spannungsquelle

3 Drücken Sie [Channel]. Der Bildschirm **Channel Setup** (Kanaleinrichtung) wird wie unten dargestellt angezeigt.

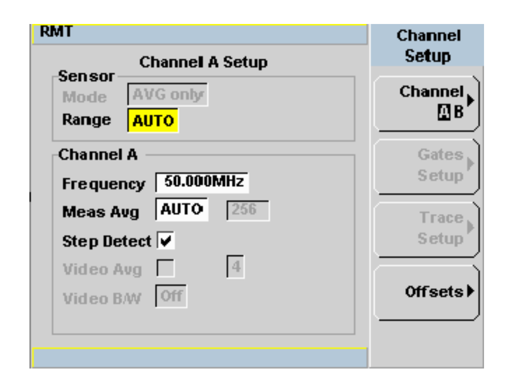


Abbildung 2-20 Bildschirm „Channel Setup“ (Kanaleinrichtung)

HINWEIS Wenn ein Messkopf der Serie 8480, N8480, E E4410, E E9300 oder U2000 angeschlossen ist, wird **Sensor Mode** (Messkopfmodus) standardmäßig auf **AVG only** (Nur AVG) gesetzt.

4 Drücken Sie [Trig/Acq]. Das Menü **Trigger** wird angezeigt.

5 Drücken Sie den Softkey **Acqn** (Erfassung) zum Konfigurieren des Triggers.

6 Wählen Sie entweder **Sing Trig** (Einzelner Trigger) oder **Cont Trig** (Kontinuierlicher Trigger).

- **Sing Trig** (Einzelner Trigger) ist ein Einzelauslösermodus. Nach dem Triggern wird die Messung angehalten und das Symbol ⊗ angezeigt. Sie können eine weitere Messung durch Drücken der Taste [Run / Stop] starten.

- **Cont Trig** (Kontinuierlicher Trigger) ist ein kontinuierlicher Trigger-Modus. Das Symbol ↑ oder ↓ wird angezeigt.

7 Drücken Sie **Settings** (Einstellungen), um die verbleibenden Trigger-Parameter zu konfigurieren. Das Trigger-Menü **Settings** (Einstellungen) besteht aus zwei Seiten. Abbildung 2-21 zeigt Seite 1 und Abbildung 2-22 zeigt Seite 2.

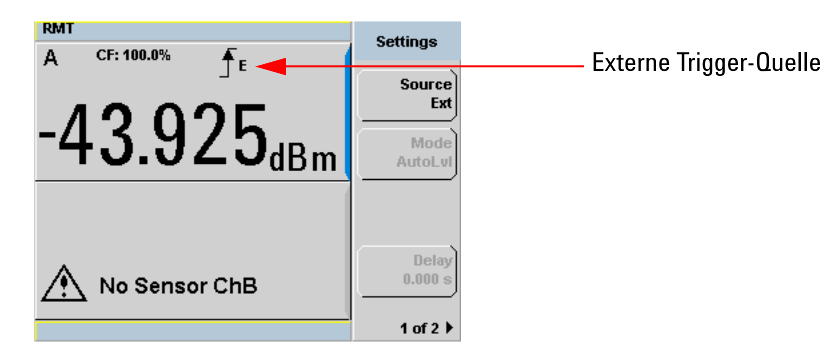


Abbildung 2-21 Trigger-Einstellungsmenü 1 von 2

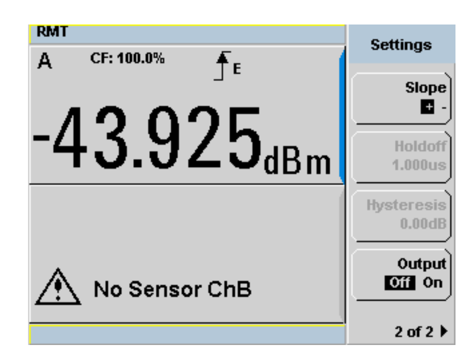


Abbildung 2-22 Trigger-Einstellungsmenü 2 von 2

8 Drücken Sie **Source** (Quelle), und **Ext** wird automatisch aktiviert.

9 Drücken Sie **1 of 2** (1 von 2), **Output** und **On** damit am rückseitigen **TRIG OUT** BNC-Anschluss ein hoher TTL-Pegel produziert wird, wenn der Leistungsmesser bei einer abgeschlossenen Messung getriggert wird.

10 Drücken Sie **Slope** (Flanke) und wählen Sie **+** oder **–** um die Trigger-Flanke einzustellen.

11 Um die Größe des Trigger-Puffers einzustellen, senden Sie den Befehl SENSE:BUFFer:COUNt <buffer_size> über die Remoteschnittstelle.

HINWEIS

Näheres zum Einsatz der Befehle siehe *N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie Programmierhandbuch*.

Beispiel des Befehlssatzes:

```
BUFF:COUN 100
```

HINWEIS

Der Leistungsmesser kann über LAN-, USB- und GPIB (IEEE488)-Programmierschnittstellen ferngesteuert werden. Näheres siehe *N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie Installationshandhandbuch*.

12 Drücken Sie [Channel] oder [Meas], um Messungseinstellungen wie Messmittelbildung, Messungsfrequenz, Versätze, Arbeitszyklus usw. einzurichten. In „Allgemeine Funktionen des Leistungsmessers“ auf Seite 31 finden Sie Informationen zu den Einrichtungsverfahren.

13 Senden Sie den Befehl `*OPC` (Operation abgeschlossen) an den Leistungsmesser, um das Operationsabschluss-Bit im „Standard Event Status“-Register (Standardereignisstatus) zu setzen, wenn alle ausstehenden Geräteoperationen abgeschlossen sind.

14 Setzen Sie den Leistungsmesser auf kontinuierlichen Trigger-Modus, indem Sie den Befehl `INITiate:CONTinuous ON` an den Leistungsmesser senden.

15 Konfigurieren und bestimmen Sie entsprechend den erforderlichen Leistungs-Sweep-Bereich und Schritt an der Spannungsquelle.

16 Legen Sie Trigger-Ein- und -Ausgang der Spannungsquelle fest und beginnen Sie mit dem Sweeping.

17 Rufen Sie den Status des Leistungsmesser durch Senden von `*ESR?` ab. `*ESR?` gibt eine 1 zurück, wenn das Puffern abgeschlossen ist. Verwenden Sie `FETCh?` zum Abrufen der gesamten gespeicherten Messung.

Frequenz-Sweep-Modus

Frequenz-Sweep wird in der Regel in einem System zur Kalibrierung der Frequenzreaktion verwendet, wo die Amplitude fest ist und die Frequenz des Spannungsquellensignals gesweept wird. Mit diesem Modus kann die Frequenzreaktion eines getesteten Geräts bestimmt werden.

HINWEIS Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn ein Messkopf der Serie N8480, E E4410 oder E E9300 angeschlossen ist.

Arbeitsschritte

1 Verbinden Sie den Leistungsmesskopf mit einer Spannungsquelle.
2 Verbinden Sie **TRIG OUT** des Leistungsmessers mithilfe eines BNC-Kabels mit **TRIG IN** der Spannungsquelle. In gleicher Weise wird **TRIG OUT** der Spannungsquelle mit **TRIG IN** des Leistungsmessers verbunden. Siehe hierzu Abbildung 2-19.
3 Drücken Sie Channel. **Channel Setup** (Kanaleinrichtung) wird wie in Abbildung 2-20 dargestellt angezeigt.

HINWEIS Wenn ein Messkopf der Serie N8480, E E4410, E E9300 oder U2000 angeschlossen ist, wird **Sensor Mode** (Messkopfmodus) standardmäßig auf **AVG only** (Nur AVG) gesetzt.

4 Drücken Sie Trig/Acq. Das Menü **Trigger** wird angezeigt.
5 Drücken Sie den Softkey **Acqn** (Erfassung) zum Konfigurieren eines Triggers.
6 Wählen Sie entweder **Sing Trig** (Einzelner Trigger) oder **Cont Trig** (Kontinuierlicher Trigger).
7 Drücken Sie **Settings** (Einstellungen), um die verbleibenden Trigger-Parameter zu konfigurieren. Das Trigger-Menü **Settings** (Einstellungen) besteht aus zwei Seiten. Abbildung 2-21 zeigt Seite 1 und Abbildung 2-22 zeigt Seite 2.
8 Drücken Sie **Source** (Quelle) und **Ext** wird automatisch aktiviert.

9 Drücken Sie **1 of 2** (1 von 2), **Output** und **On** damit am rückseitigen **TRIG OUT** BNC-Anschluss ein hoher TTL-Pegel produziert wird, wenn der Leistungsmesser bei einer abgeschlossenen Messung getriggert wird.

10 Drücken Sie **Channel** oder **Meas**, um Messungseinstellungen wie Messmittelbildung, Messungsfrequenz, Versätze, Arbeitszyklus usw. einzurichten. In „Allgemeine Funktionen des Leistungsmessers“ auf Seite 31 finden Sie Informationen zu den Einrichtungsverfahren.

11 Um Frequenzbereich und Schritt einzustellen, senden Sie die folgenden Befehle über die Remoteschnittstelle an den Leistungsmesser.

- `SENSe1:FREQuency:STARt <Startfrequenz><Frequenzeinheit>`
- `SENSe1:FREQuency:STOP <Stoppfrequenz><Frequenzeinheit>`
- `SENSe1:FREQuency:STEP <Frequenzschrittgröße>`

HINWEIS

Näheres zum Einsatz der Befehle siehe *Leistungsmesser der EPM-Serie Programmierhandbuch*.

Beispiel des Befehlssatzes:

```
FREQ:STAR 10MHz
FREQ:STOP 500MHz
FREQ:STEP 10
```

HINWEIS

Der Leistungsmesser kann über LAN-, USB- und GPIB (IEEE488)-Programmierschnittstellen ferngesteuert werden. Näheres siehe *N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie Installationshandhandbuch*.

12 Senden Sie den Befehl `*OPC` (Operation abgeschlossen) an den Leistungsmesser, um das Operationsabschluss-Bit im „Standard Event Status“-Register (Standardereignisstatus) zu setzen, wenn alle ausstehenden Geräteoperationen abgeschlossen sind.

13 Setzen Sie den Leistungsmesser auf kontinuierlichen Trigger-Modus, indem Sie den Befehl `INITiate:CONTinuous ON` an den Leistungsmesser senden.

14 Konfigurieren und bestimmen Sie den erforderlichen Leistungs-Sweep-Bereich und Schritt an der Spannungsquelle.

15 Legen Sie Trigger-Ein- und -Ausgang der Spannungsquelle fest.

16 Stellen Sie die Spannungsquelle auf Sweeping ein.

17 Rufen Sie den Status des Leistungsmesser durch Senden von `*ESR?` ab. `*ESR?` gibt eine 1 zurück, wenn das Puffern abgeschlossen ist. Verwenden Sie `FETCh?` zum Abrufen der gesamten gespeicherten Messung.

HINWEIS

Sowohl im Leistungs- als auch Frequenz-Sweep-Modus ist die Verbindung von **TRIG OUT** des Leistungsmessers mit **TRIG IN** der Spannungsquelle optional. Sie können die Verweildauer in der Spannungsquellen-Schritteinstellung einrichten, um die maximal vom Leistungsmesser verlangte Einschwingzeit festzulegen.

Bestimmen des richtigen einzustellenden Schritts

Die Nummer des Frequenzschritts kann mit folgender Gleichung berechnet werden:

$$\text{Schritt} = (f_{Stopp} - f_{Start} + \text{Intervall})/\text{Intervall}$$

wobei,

Schritt = Nummer des Frequenzschritts

f_{Start} = Startpunkt des Frequenz-Sweeps

f_{Stopp} = Stopppunkt des Frequenz-Sweeps

Intervall = Frequenzschrittgröße

Beispiel

Wenn f_{Start} = 1 GHz und f_{Stopp} = 5 GHz mit einem Intervall von 0,5 GHz, sollte der Schritt gesetzt werden auf

$$\begin{aligned}\text{Schritt} &= (f_{Stopp} - f_{Start} + \text{Intervall})/\text{Intervall} \\ &= (5\text{ GHz} - 1\text{ GHz} + 0{,}5\text{ GHz})/0{,}5\text{ GHz} \\ &= \underline{\underline{\mathbf{9}}}\end{aligned}$$

Einstellung der Messungsgrenzwerte

Sie können den Leistungsmesser so konfigurieren, dass er erkennt, wenn eine Messung einen vordefinierten oberen und/oder unteren Grenzwert über-/unterschritten hat.

Grenzwerte sind die für einen bestimmten Leistungsbereich eingestellten Begrenzungen und können auf Leistungs-, Verhältnis- oder Unterschiedsmessung angewandt werden.

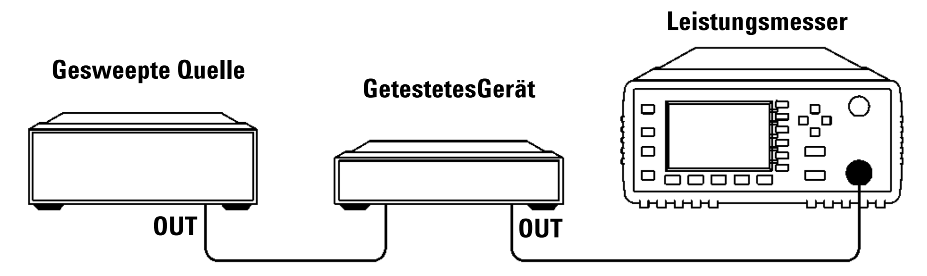


Abbildung 2-23 Grenzwerte überprüfende Anwendungen

In dieser Anwendung wird ein gesweeptes Frequenzsignal auf den Eingang des getesteten Geräts angewandt. Der Leistungsmesser misst die Ausgangsleistung. Die Grenzwerte wurden auf +4 dBm und +10 dBm eingestellt. Immer dann, wenn die Ausgangsleistung außerhalb dieser Grenzwerte liegt, tritt wie in Abbildung 2-24 gezeigt ein Fehler auf.

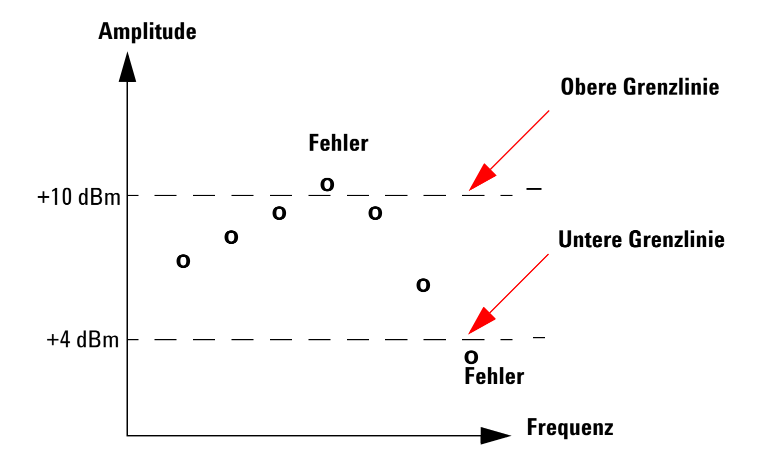


Abbildung 2-24 Ergebnisse der Grenzwertüberprüfung

Einstellung von Grenzwerten

Sie können den Leistungsmesser so konfigurieren, dass er die aktuelle Messung in einer beliebigen Messleitung anhand vordefinierter oberer und/oder unterer Grenzwerte überprüft. Welcher Wertebereich für die oberen und unteren Grenzwerte und die Standardwerte eingestellt werden kann, hängt von den Maßeinheiten in der aktuell ausgewählten Messleitung ab (siehe Tabelle 2-3).

Tabelle 2-3 Wertebereich für Fenstergrenzwerte

Fenster-einheiten	Maximum	Minimum	Standardma-ximum	Standardmi-nimum
dB	+200 dB	-180 dB	60 dB	-120 dB
dBm	+230 dBm	-150 dBm	90 dBm	-90 dBm
%	999,9 X%	100,0 a%	100,0 M%	100,0 p%
W	100.000 XW	1.000 aW	1.000 MW	1.000 pW

Verfahren

Stellen Sie die Grenzwerte folgendermaßen ein:

HINWEIS Stellen Sie sicher, dass Sie den Kanal ausgewählt haben, den Sie einrichten möchten.

1 Drücken Sie Meas, Meas Select (Messungsauswahl), um die **Measurement Setup** (Messungseinrichtung)-Menüs anzuzeigen.

2 Markieren Sie mit den Tasten und das Einstellungsfeld **Limits:** (Grenzwerte).

3 Drücken Sie Select zum Aktivieren des Einstellungsfelds **Limits:** (Grenzwerte).

4 Markieren Sie mit der Taste das Wertefeld **Minimum Limits:** (Minimalwerte).

5 Drücken Sie Select zur Anzeige des **Minimum Limit** (Minimalwert)-Popup-Fensters.

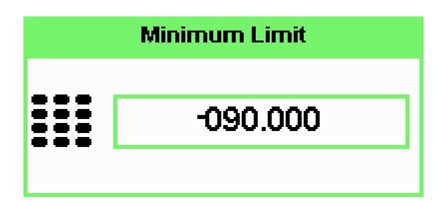


Abbildung 2-25 Popup-Fenster „Minimum Limit“ (Minimalwert)

6 Geben Sie mit den Zifferntasten den gewünschten Wert ein und drücken Sie **dBm**.

7 Markieren Sie mit der Taste das Wertefeld **Maximum Limits:** (Maximalwerte).

8 Drücken Sie Select zur Anzeige des **Maximum Limit** (Maximalwert)-Popup-Fensters.

9 Geben Sie mit den Zifferntasten den gewünschten Wert ein und drücken Sie **dBm**.

10 Drücken Sie die Taste Prev/Esc zum Schließen des Bildschirms **Measurement Setup** (Messungseinrichtung).

HINWEIS Die Grenzwerte können durch Markieren des Einstellungsfelds **Limits:** (Grenzwerte) deaktiviert und wieder neu aktiviert werden.

Überprüfen auf Grenzwertfehler

Grenzwertfehler werden im entsprechenden Feld des Messungsfensters in der Anzeige des Leistungsmessers wie in Abbildung 2-26 dargestellt angezeigt.

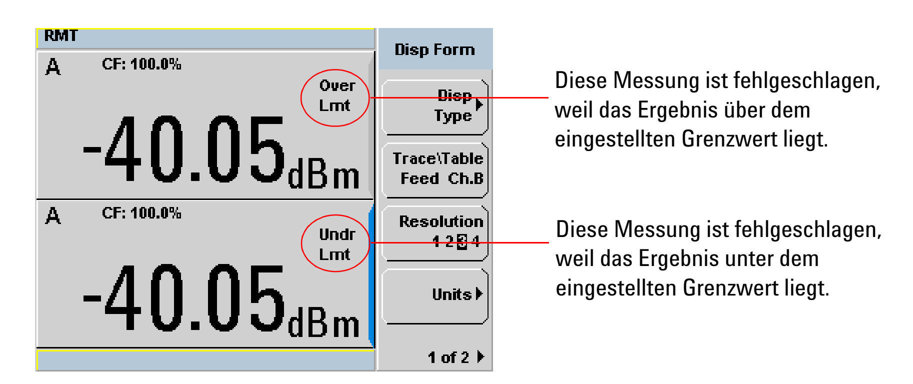


Abbildung 2-26 Grenzwertfehler

Numerisches Format

Konfigurieren Sie eine im Format **Single Numeric** (Einzeln numerisch) oder **Dual Numeric** (Dual numerisch) angezeigte Messung wie folgt:

Drücken Sie Meas , **Meas Select** (Messungsauswahl), um Messungsfenster oder -leitung zum Konfigurieren auszuwählen.

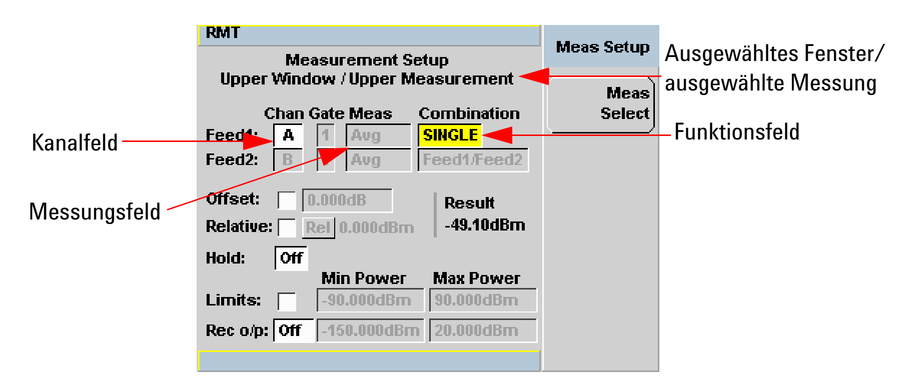


Abbildung 2-27 Messungseinrichtung mit einzelner Konfiguration

Einzelfunktionsmessung

Abbildung 2-27 zeigt eine in der oberen Messungszeile des oberen Fensters zugewiesene durchschnittliche Messung. (Für den Einzelkanal-Leistungsmesser, N1913A, ist das Feld **Channel** (Kanal) deaktiviert, wie in Abbildung 2-27 dargestellt).

HINWEIS Das Gate-Feld ist deaktiviert, wenn bei der Trigger-Erfassung „Free Run“ (freier Lauf) gilt.

1 Markieren Sie mit , , und das Funktionsfeld **Combination** (Kombination).

2 Drücken Sie zum Anzeigen des Popup-Fensters „Function“ (Funktion) und markieren Sie mit und das Feld **Single** (Einzeln).

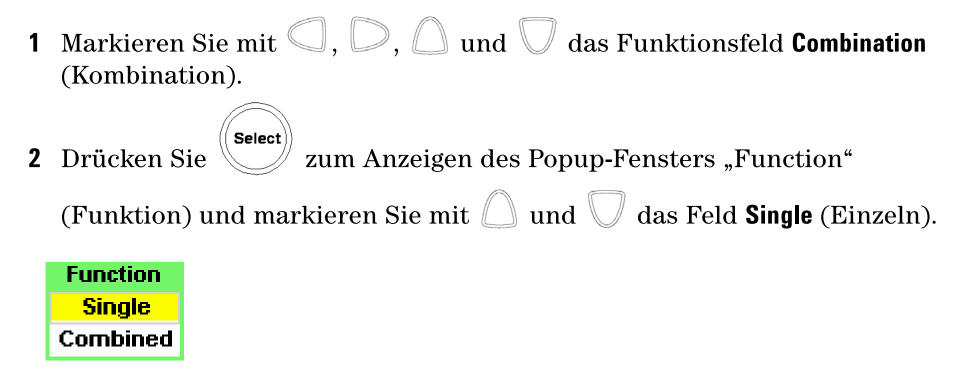


Abbildung 2-28 Popup-Fenster „Function“ (Funktion)

3 Drücken Sie die Taste , um den Eintrag abzuschließen.

4 Das Feld **Meas** (Messung) wird standardmäßig auf **Avg** (Mittel) gesetzt.

5 Drücken Sie , um die Einrichtung abzuschließen und die Messergebnisse anzuzeigen.

Kombinierte Messung

Abbildung 2-29 zeigt die Konfiguration einer kombinierten Messung; Kanal A und Kanal C werden in der oberen Messungszeile des oberen Anzeigefensters angezeigt. (Für den Einzelkanal-Leistungsmesser, N1913A, ist das Feld **Channel** (Kanal) deaktiviert, wie in Abbildung 2-29 dargestellt).

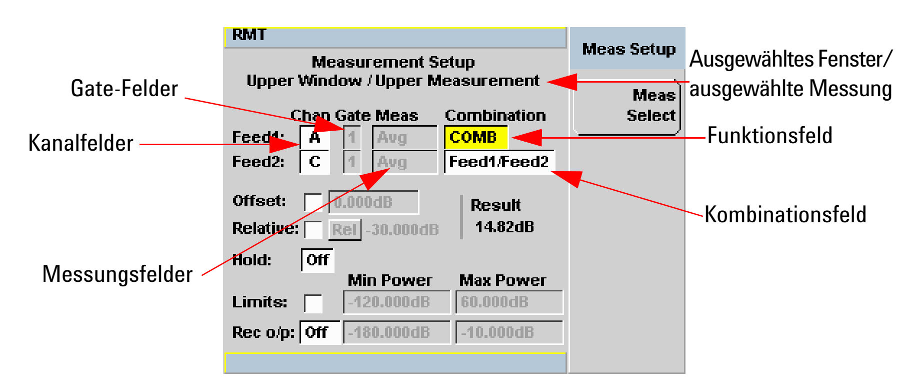


Abbildung 2-29 Messungseinrichtung mit kombinierter Konfiguration

1 Markieren Sie mit , , und das Funktionsfeld **Combination** (Kombination).

2 Drücken Sie Select zur Anzeige des Popupfensters **Function** (Funktion) (siehe Abbildung 2-28) und markieren Sie mit und den Eintrag **Combined** (Kombiniert).

3 Drücken Sie die Taste Select, um den Eintrag abzuschließen.

4 Drücken Sie die Taste Prev/Esc, um die Einrichtung abzuschließen und die Messergebnisse anzuzeigen.

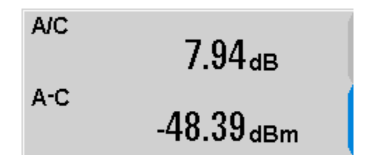


Abbildung 2-30 Messungsbeispielanzeige

Max. halten/Min. halten

Die Einstellung für „Max. halten/Min. halten“ im Messungseinrichtungsfenster kann am vorderen Bedienfeld oder über SCPI eingestellt werden.

Bei „Min. halten“ wird das Minimum aller seit der Startzeit durchgeführten Messungen gehalten. Der gehaltene Min.-Messwert wird aktualisiert, sobald ein neuer Min.-Messwert erfasst wird.

Bei „Max. halten“ wird das Maximum aller seit der Startzeit durchgeführten Messungen gehalten. Der gehaltene Max.-Messwert wird aktualisiert, sobald ein neuer Max.-Messwert erfasst wird.

Der „Max. halten/Min. halten“-Messwert kann durch Drücken der Taste Run/Stop zurückgesetzt werden.

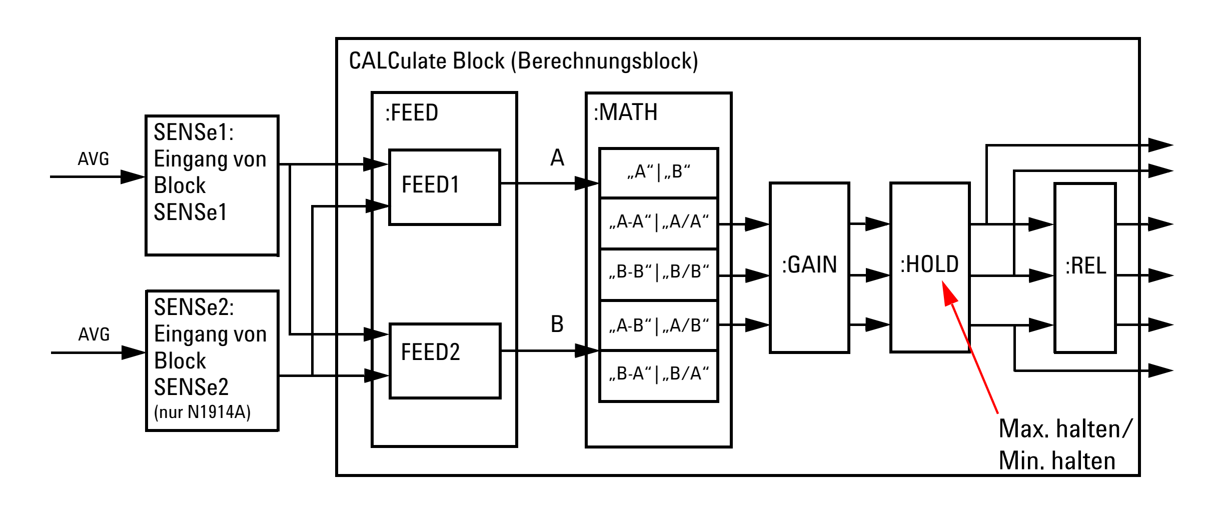


Abbildung 2-31 Die „Max. halten/Min. halten“-Messung wird im Block ‘HOLD’ (Halten) durchgeführt

So stellen Sie „Max. halten/Min. halten“ ein:

1 Drücken Sie Meas zur Anzeige des Menüs **Measurement Setup** (Messungseinrichtung).

2 Markieren Sie mit , , und das Funktionsfeld **Hold** (Halten).

3 Drücken Sie Select zur Anzeige des Popupfensters **Hold** (Halten) und markieren Sie mit und die Felder **Min** bzw. **Max** (siehe Abbildung 2-32).

Hold
Off
Min
Max

Abbildung 2-32 Popup-Fenster „Hold“ (Halten)

4 Drücken Sie die Taste Select, um den Eintrag abzuschließen.

5 Drücken Sie die Taste Prev/Esc, um die Einrichtung abzuschließen und die Messergebnisse anzuzeigen.

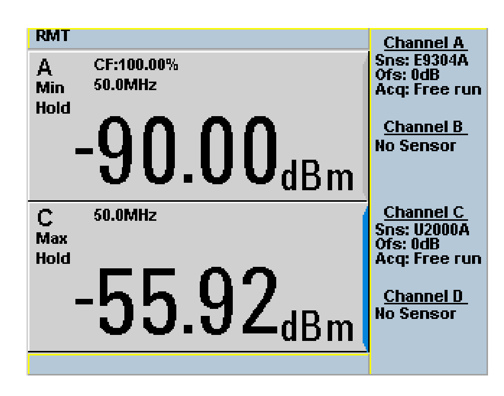


Abbildung 2-33 Messungsmodus „Min Hold“ (Min. halten) und „Max Hold“ (Max. halten) in der Anzeige

6 Drücken Sie , um das Messungsfenster im Vollbildmodus anzuzeigen. Der Messungsmodus wird im vollen Wortlaut im erweiterten Fenster angezeigt (siehe Abbildung 2-34).

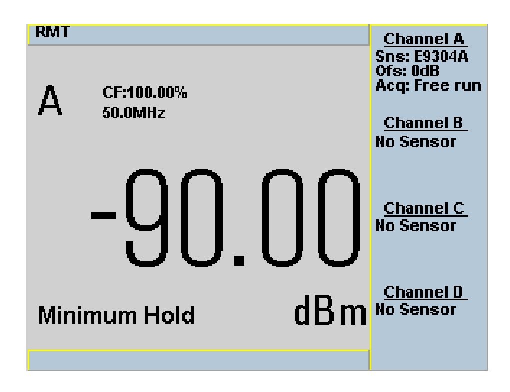


Abbildung 2-34 Messungsmodus im vollen Wortlaut

Recorder-Ausgang

Die Recorder Output (Recorder-Ausgang)-Anschlüsse (1 und 2) erzeugen eine Gleichspannung, die den Leistungspegeln des ausgewählten Messungsfensters in Watt entsprechen. Diese Gleichspannung reicht von 0 bis +1 Vdc. Die Ausgangsimpedanz beträgt in der Regel 1 kΩ.

Die Recorder-Ausgänge können z. B. verwendet werden für:

- Aufzeichnen gesweepter Messungen
- Nivellieren eines Ausgangs einer Quelle mithilfe externer Nivellierung
- Überwachen der Ausgangsleistung

Um auf das Menü **Recorder** zuzugreifen, drücken Sie Meas und aktivieren „Rec o/p“ (Rec-Ausgang). So können Sie das Recorder-Ausgangssignal ein- oder ausschalten und das automatische oder manuelle Skalieren von Leistungspegeln festlegen. Mit den Softkeys **Max Power** (Max. Leistung) und **Min Power** (Min. Leistung) können Sie die Leistungspegel manuell skalieren, um die 1 Vdc-Maximal- und 0 Vdc-Minimalausgangsspannung des Recorder-Ausgangs darzustellen. Andernfalls können Sie den Recorder-Ausgang auf **Auto** einstellen, um die automatische Skalierung zu aktivieren.

Bei der automatischen Skalierung ist die Minimalleistung auf –150 dBm fixiert und die Maximalleistung wird automatisch auf Basis des aktuellen Leistungspegels skaliert. Die automatisch skalierte Maximalleistung reicht, abhängig vom aktuellen Leistungspegel, von –140 dBm in Schritten von 10 dBm bis +230 dBm. Die automatische Skalierung ist nicht anwendbar, falls es sich bei der Messung im ausgewählten Fenster um eine Unterschieds-, Verhältnis-, Kanal C- oder D-Messung handelt.

Verfahren

Stellen Sie den Recorder-Ausgang folgendermaßen ein:

HINWEIS Stellen Sie sicher, dass Sie den Kanal ausgewählt haben, den Sie einrichten möchten.

1 Drücken Sie Meas, **Meas Select** (Messungsauswahl), um die **Measurement Setup** (Messungseinrichtung)-Menüs anzuzeigen.

2 Markieren Sie mit und das Einstellungsfeld **Rec o/p:** (Recorderausgang).

3 Drücken Sie Select zur Anzeige des **Recorder**-Optionenmenüs.

4 Markieren Sie mit und die erforderliche Option.
   - Der N1913A bietet nur drei Optionen, **On** (Ein), **Auto** oder **Off** (Aus).
   - Der N1914A bietet fünf Optionen **1**, **2**, **Auto 1**, **Auto 2** oder **Off** (Aus).

5 Drücken Sie Select.

6 Markieren Sie mit der Taste das Wertefeld **Recorder Minimum:**.

7 Drücken Sie Select zur Anzeige des **Recorder Minimum**-Popup-Fensters.

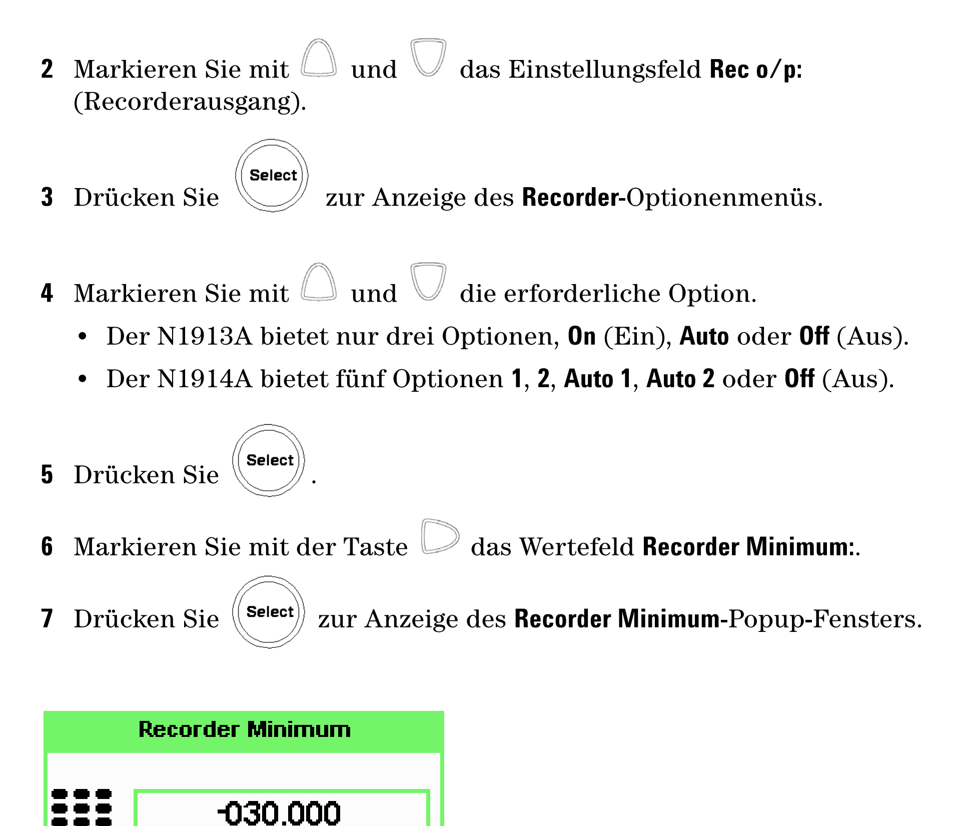


Abbildung 2-35 Popup-Fenster „Recorder Minimum“

8 Geben Sie mit den Zifferntasten den Leistungspegel, der einen 1 Vdc-Ausgang erzeugen soll, im **Recorder Maximum**-Popup-Fenster ein und drücken Sie **dBm**.

9 Markieren Sie mit der Taste das Wertefeld **Recorder Maximum:**.

10 Drücken Sie Select zur Anzeige des **Recorder Maximum**-Popup-Fensters.

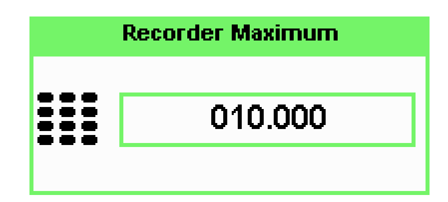


Abbildung 2-36 Popup-Fenster „Recorder Maximum“

11 Geben Sie mit den Zifferntasten den Leistungspegel, der einen 0 Vdc-Ausgang erzeugen soll, im **Recorder Minimum**-Popup-Fenster ein und drücken Sie **dBm**.

12 Drücken Sie die Taste Prev/Esc zum Schließen des Bildschirms **Measurement Setup** (Messungseinrichtung).

HINWEIS

Der Recorder-Ausgang kann durch Markieren des Einstellungsfelds **Rec o/p:** deaktiviert und wieder neu aktiviert werden.

Mithilfe der höchsten Leistung, die Sie messen, wird der Wert bestimmt, denn Sie für die maximale Einstellung von **Recorder Output** (Recorder-Ausgang) festlegen sollten. Wenn Sie z. B. eine Leistung unter 1 mW und höher als 100 mW messen, setzen Sie den Recorder-Maximalwert auf 1 mW.

Tabelle 2-4 Bereiche der Recorder-Ausgangseinstellung

Log	**50**	**40**	**30**	**20**	**10**	**0**
Lin	100 W	10 W	1 W	100 mW	10 mW	1 mW

Log	**–10**	**–20**	**–30**	**–40**	**–50**	**–60**
Lin	100 mW	10 mW	1 mW	100 nW	10 nW	1 nW

Speichern und Aufrufen von Leistungsmesserstatus

Um wiederholte Einrichtungssequenzen weitgehend zu vermeiden, können Sie maximal zehn Leistungsmesserstatus im nichtflüchtigen Speicher ablegen.

Die Speicher-/Aufruffunktionen sind Teil des Menüs **Sys/Inputs** (Sys/Eingaben), auf das Sie durch Drücken der Taste System zugreifen.

So speichern Sie eine Messungseinrichtung:

1 Drücken Sie System, **Save/Recall** (Speichern/Erneut aufrufen), um den Bildschirm **Save/Recall** (Speichern/Erneut aufrufen) wie in Abbildung 2-37 dargestellt anzuzeigen.

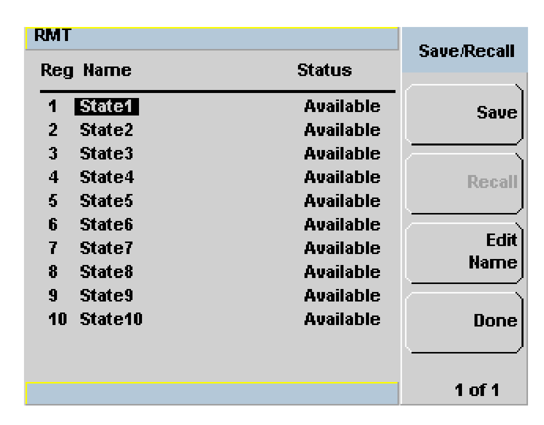


Abbildung 2-37 Bildschirm „Save/Recall" (Speichern/Erneut aufrufen)

2 Wählen Sie mit den Tasten ▲ und ▼ einen verfügbaren Namen aus der angezeigten Liste. Um den Namen eines Registers zu ändern, siehe Kapitel 2, „Bearbeiten des Namens eines Registers" ab Seite 76, andernfalls drücken Sie **Save** (Speichern).

3 Der Leistungsmesser fordert Sie auf, **Confirm** (Bestätigen) zu drücken.

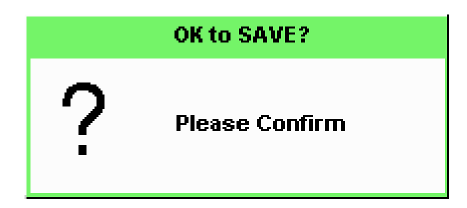


Abbildung 2-38 Popup-Fenster zur Speicherbestätigung

Bearbeiten des Namens eines Registers

1 Falls nicht bereits geschehen, drücken Sie System, **Save/Recall** (Speichern/Erneut aufrufen).

2 Wählen Sie mit den Tasten ↑ und ↓ das gewünschte Register und drücken Sie **Edit Name** (Name bearbeiten). Der ausgewählte Name wird in einem Popup-Fenster angezeigt. Ändern Sie Folgendes wie erforderlich:

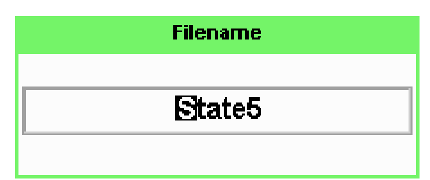


Abbildung 2-39 Popup-Fenster „Dateiname“

3 Ändern Sie mit den Tasten ↑ und ↓ das Zeichen, an dem der Cursor derzeit positioniert ist.

4 Wechseln Sie mit ← oder → zu anderen Zeichen.

5 Verwenden Sie **Insert Char** (Zeichen einfügen) und **Delete Char** (Zeichen löschen) nach Bedarf.

6 Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **Enter**.

Aufrufen einer Messungseinrichtung

1 Drücken Sie System, **Save/Recall** (Speichern/Erneut aufrufen).

2 Wählen Sie mit den Tasten ↑ und ↓ das erforderliche Register und drücken Sie **Recall** (Aufrufen). Die Taste **Recall** (Aufrufen) ist deaktiviert (ausgeblendet), wenn ein unbenutztes Register ausgewählt wird.

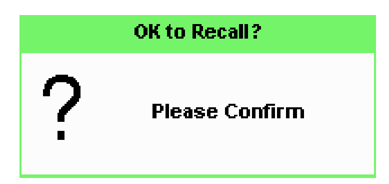


Abbildung 2-40 Popup-Fenster „Recall“ (Aufrufen)

3 Drücken Sie **Confirm** (Bestätigen).

Nullstellung und Kalibrierung des Leistungsmessers

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie den Leistungsmesser auf null stellen und kalibrieren. Sie sollten den Leistungsmesser vor der Kalibrierung stets auf null stellen.

Nullstellung des Leistungsmessers

Bei der Nullstellung wird der Leistungsmesser so angepasst, dass er eine Leistung von null misst, wenn keine Spannung am Leistungsmesskopf anliegt. Während der Nullstellung, die etwa 10 Sekunden dauert, wird das Wartesymbol angezeigt.

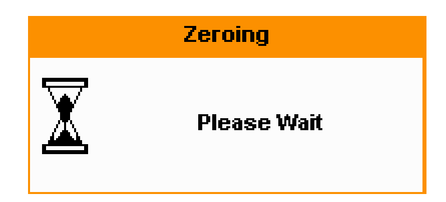


Abbildung 2-41 Popup-Fenster „Nullstellung“

Wann ist die Nullstellung notwendig?

Nullstellung des Leistungsmessers wird empfohlen:

- Wenn eine Temperaturänderung von 5 °C auftritt.
- Alle 24 Stunden.
- Vor der Messung von Signalen mit niedrigem Pegel. Z. B. 10 dB über der niedrigsten angegebenen Leistung für den Leistungsmesskopf.

So stellen Sie den Leistungsmesser auf null:

- Drücken Sie [Cal] und den Softkey **Zero** (Null).
- Das Popup-Fenster **Zeroing** (Nullstellung) wird angezeigt.

HINWEIS Bei Leistungsmessern mit zwei Kanälen können Sie sequenziell jeden Kanal unabhängig auf null stellen oder beide Kanäle durch Drücken des Softkeys **Zero** (Null) - durch Auswahl von **Zero A** (Null A), **Zero B** (Null B) bzw. **Zero Both**

Null-/Kal.-Sperre

Die Null-/Kal.-Sperrfunktion soll sicherstellen, dass eine Messung erst nach Nullstellung und Kalibrierung des angeschlossenen Messkopfes vorgenommen werden kann. Ist die Null-/Kal.-Sperrfunktion aktiviert und ein Messkopf angeschlossen, bei dem Nullstellung und Kalibrierung nicht vorgenommen wurden, wird im Anzeigefenster des Messkopfes die Meldung **Please Zero and Cal** (Bitte Nullstellung und Kalibrierung vornehmen) angezeigt.

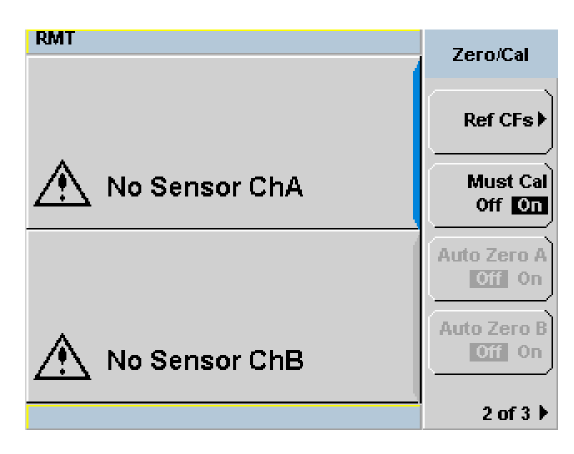


Abbildung 2-42 „Please Zero and Cal“ (Bitte Nullstellung und Kalibrierung vornehmen)

Wenn Sie den Messkopf auf null stellen, ändert sich die Meldung in **Please Cal** (Bitte kalibrieren). Wenn Sie den Messkopf vor der Nullstellung kalibrieren, ändert sich die Meldung in **Please Zero** (Bitte auf null stellen).

Leistungsmesser mit zwei Kanälen zeigen bei Anschluss eines Messkopfes kanalspezifische Meldungen an. Die Null-/Kal.-Sperrkonfiguration wird auf beide Kanäle angewandt - sie kann nicht nur auf einen Kanal angewandt werden.

Sie können die Null-/Kal.-Sperrfunktion im System- oder Kalibrierungsmenü wie folgt aktivieren bzw. deaktivieren:

Drücken Sie System, **1 of 2** (1 von 2), **Must Cal** (Kalibrieren erforderlich) **Off** (Aus) oder **On** (Ein).

In gleicher Weise

drücken Sie Cal, **1 of 2** (1 von 2), **Must Cal** (Kalibrieren erforderlich) **Off** (Aus) oder **On** (Ein).

Kalibrierung

Die Kalibrierung stellt die Verstärkung des Leistungsmessers mithilfe eines 50 MHz/1 mW-Eichgeräts als verfolgbare Leistungsreferenz ein. Der Ausgang POWER REF des Leistungsmessers oder eine angemessene externe Referenz wird als Signalquelle zur Kalibrierung verwendet. Ein wesentlicher Teil der Kalibrierung ist die Einstellung des richtigen Referenzkalibrierungsfaktors für den von Ihnen verwendeten Leistungsmesskopf. Im *Benutzerhandbuch zum N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie* werden Sie aufgefordert, den Referenzkalibrierungsfaktor einzustellen. Leistungsmessköpfe der Serie Eund N8480 (CFT-Option ausgenommen) stellen den Referenzkalibrierungsfaktor automatisch ein. Während der Kalibrierung wird das Wartesymbol angezeigt. Versatz-, relative und Arbeitszykluseinstellungen werden während der Kalibrierung ignoriert.

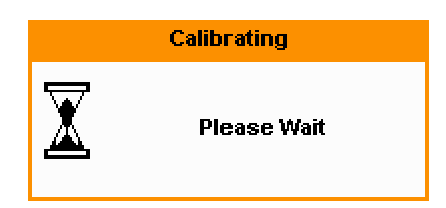


Abbildung 2-43 Popup-Fenster zum Warten bei Kalibrierung



Während der Kalibrierung schaltet der Leistungsmesser automatisch das Leistungsreferenz-Eichgerät ein (sofern nicht bereits eingeschaltet) und schaltet es nach der Kalibrierung in den Status, in dem es sich vorher befand.

Kalibrierung mit Leistungsmessköpfen der Serie E und N8480 (CFT-Option ausgenommen)

Im Folgenden erfahren Sie, wie Sie den Leistungsmesser mit einem Leistungsmesskopf der Serie E oder N8480 (CFT-Option ausgenommen) kalibrieren. Da der Leistungsmesser die Kalibriertabelle des Leistungsmesskopfes der Serie E oder N8480 (CFT-Option ausgenommen) automatisch herunterlädt, muss der Referenzkalibrierungsfaktor nicht eingegeben werden. Der Leistungsmesser erkennt, dass ein Leistungsmesskopf der Serie E oder N8480 (CFT-Option ausgenommen) angeschlossen ist und lässt die Auswahl bestimmter Softkeys nicht zu. Der Text auf diesen Softkeys wird ausgeblendet.

So kalibrieren Sie:

1. Drücken Sie Cal.
2. Schließen Sie den Leistungsmesskopf an den Ausgang POWER REF an.
3. Drücken Sie den Softkey **Kal** (Kalibrieren), um die Kalibrierung zu starten. Dann wird das Popup-Fenster **Calibrating** (Kalibrierung) angezeigt (der Leistungsmesser wechselt automatisch zum Ausgang POWER REF).

Kalibrierung mit Leistungsmessköpfen der Serie 8480 und N8480 (mit CFT-Option)

Im Folgenden erfahren Sie, wie Sie den Leistungsmesser mit einem Leistungsmesskopf der Serie 8480 oder N8480 mit CFT-Option kalibrieren.

HINWEIS

Messköpfe V8486A und W8486A

Bei den meisten Messköpfen der Serie 8480 wird die richtige Linearitätskorrekturtabelle (A-Typ oder D-Typ) automatisch ausgewählt. Für die Messköpfe V8486A und W8486A muss die automatische Auswahl jedoch überschrieben und die D-Typ-Korrektur ausgewählt werden. Wenn anschließend ein weiterer A-Typ-Messkopf angeschlossen wird, wird die Warnmeldung „Linearity Override May be Required" (Linearitätsüberschreibung möglicherweise erforderlich) angezeigt.

Um den anzuwendenden Linearitätstyp zu wählen,

- Drücken Sie System, **Tables** (Tabellen) und **Linearity** (Linearität), um entweder **Atyp** oder **Dtyp** zu wählen.

Leistungsmessköpfe können je nach Modell auf unterschiedliche Weise an den Leistungsmesser angeschlossen werden. Einzelheiten zum Anschluss verschiedener Leistungsmesskopfmodelle siehe Tabelle 2-5 auf Seite 82.

1. Drücken Sie Cal **2 of 3** (2 von 3) und **Ref CFs** (Referenzkalibrierungsfaktoren).

   Stellen Sie sicher, dass der Referenzkalibrierungsfaktor Ihres Leistungsmesskopfs mit dem unter **Ref CFs** (Referenzkalibrierungsfaktoren) angezeigten identisch ist. Der angezeigte Wert stammt aus der Sensorkalibriertabelle (sofern eine ausgewählt ist), andernfalls ist es der zuletzt eingestellte Wert oder der Standard von 100%. Wenn der Wert falsch ist, drücken Sie **Ref CFs** (Referenzkalibrierungsfaktoren). Das Referenzkalibrierungsfaktor-Popup-Fenster wird angezeigt. Geben Sie auf der Zifferntastatur den gewünschten Wert im Popup- Fenster ein.
2. Bestätigen Sie Ihre Auswahl durch Drücken von **%**.
3. Drücken Sie **Cal** (Kalibrieren) zum Starten der Kalibrierung. Dann wird das Popup-Fenster **Calibrating** (Kalibrierung) angezeigt (der Leistungsmesser wechselt automatisch zum Ausgang POWER REF).

Tabelle 2-5 Anschlussanforderungen des Leistungsmesskopfs

Messkopfmodell	Verbindungsanforderungen
Keysight 8481A Keysight 8481H Keysight 8482A Keysight 8482H Keysight N8481A Keysight N8482A Keysight E4412A Keysight E930xA Keysight E930xH Keysight E9304 H18 Keysight E9304 H19	Diese Leistungsmessköpfe werden direkt an das Referenzeichgerät angeschlossen.
Keysight 8481D Keysight 8484A	Vor Kalibrierung des Leistungsmessers sollte ein Keysight 11708A 30-dB-Referenzabschwächer zwischen Leistungsmesskopf und Referenzeichgerät geschaltet werden. Entfernen Sie diesen Abschwächer vom Eingang des Leistungsmesskopfs, bevor Sie Messungen durchführen.
Keysight 8483A	Dieser Leistungsmesskopf benötigt zum Anschluss an das Referenzeichgerät einen N-Typ-Adapter (1250-0597) von 75 Ω (weiblich) auf 50 Ω (männlich). Entfernen Sie diesen Adapter vom Eingang des Leistungsmesskopfs, bevor Sie Messungen vornehmen.
Keysight R8486A Keysight Q8486A Keysight V8486A Keysight W8486A Keysight R8486D Keysight Q8486D	Die Wellenleiter-Leistungsmessköpfe haben zwei Anschlüsse. Der N-Typ-Anschluss wird zum Kalibrieren des Leistungsmessers verwendet.
Keysight 8481B Keysight 8482B Keysight E930xB	Diese Leistungsmessköpfe werden mit einem Abschwächer konfiguriert. Vor Kalibrierung des Leistungsmessers muss dieser Abschwächer entfernt werden. Vor der Durchführung von Messungen muss der Abschwächer wieder angeschlossen werden.
Keysight 8485A Keysight N8485A Keysight E4413A Keysight E9300A H24 Keysight E9300A H25	Dieser Leistungsmesskopf benötigt zum Anschluss an das Referenzeichgerät einen N-Typ-Adapter (08485-60005) von APC 3,5 (weiblich) auf 50 Ω (männlich). Entfernen Sie diesen Adapter, bevor Sie Messungen durchführen.

Tabelle 2-5 Anschlussanforderungen des Leistungsmesskopfs (Fortsetzung)

Messkopfmodell	Verbindungsanforderungen
Keysight 8485D	Vor der Nullstellung und Kalibrierung des Leistungsmessers sollten zwischen dem Leistungsmesskopf und dem Referenzeichgerät ein Keysight 11708A Referenzabschwächer mit 30 dB und ein Typ-N-Adapter APC 3,5 (weiblich) auf 50 Ω (männlich) (08485-60005) angeschlossen werden. Entfernen Sie diesen Abschwächer vom Eingang des Leistungsmesskopfs, bevor Sie Messungen durchführen.
Keysight 8487A	Dieser Leistungsmesskopf benötigt zum Anschluss an den Leistungsmesser einen N-Typ-Adapter APC 2,4 (weiblich) auf 50 Ω (männlich) (08487-60001). Entfernen Sie diesen Abschwächer, bevor Sie Messungen durchführen.
Keysight 8487D	Vor der Nullstellung und Kalibrierung des Leistungsmessers sollten zwischen dem Leistungsmesskopf und dem Referenzeichgerät ein Keysight 11708A Referenzabschwächer mit 30 dB und ein Typ-N-Adapter APC 2,4 (weiblich) auf 50 Ω (männlich) (08487-60001) angeschlossen werden. Entfernen Sie diesen Abschwächer vom Eingang des Leistungsmesskopfs, bevor Sie Messungen durchführen.

Leerer Bildschirm

Mit der Funktion „Leerer Bildschirm“ können Sie den gesamten Anzeigebildschirm leeren. Diese Funktion gewährleistet, dass zufällige Beobachter die Anzeige des Leistungsmessers nicht sehen.

Drücken Sie zur Wiederherstellung der Anzeige beliebige Tasten am vorderen Bedienfeld.

Drücken Sie zum Zugriff auf diese Funktion System, **1 of 2** (1 von 2) und wählen Sie **Service**. Drücken Sie im Menü **Service** **1 of 2** (1 von 2) und wählen Sie **Display** (Anzeige). Drücken Sie **Blank Screen** (Leerer Bildschirm).

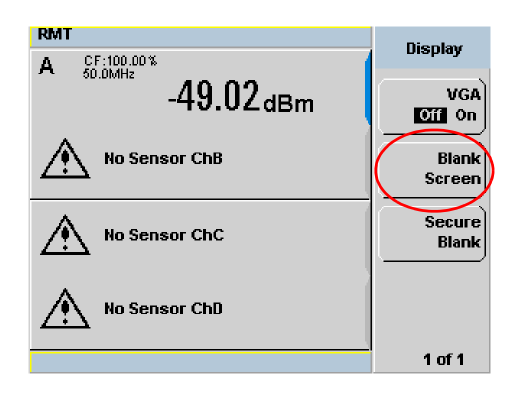


Abbildung 2-44 „Blank Screen“ (Leerer Bildschirm)

Sicherer leerer Bildschirm

Die Funktion „Sicherer leerer Bildschirm“ ist die nächste Sicherheitsstufe nach dem leeren Bildschirm. Die Vertraulichkeit der Daten kann mit der Kennwortschutzfunktion gesichert werden. Zum Wiederherstellen der Anzeige müssen Sie das richtige Kennwort eingeben.

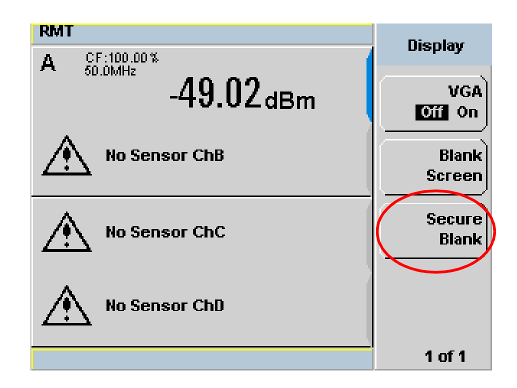


Abbildung 2-45 Funktion „Secure Blank“ (Sicherer leerer Bildschirm)

So greifen Sie auf die Funktion „Secure Blank“ (Sicherer leerer Bildschirm) zu,

1. Drücken Sie **System**, **1 of 2** und wählen Sie **Service**.
2. Drücken Sie im Menü **Service** **1 of 2** (1 von 2) und wählen Sie **Display** (Anzeige).
3. Drücken Sie **Secure Blank** (Sicherer leerer Bildschirm). Das Popup-Fenster „Enter 6-digit Password“ (Sechsstelliges Kennwort eingeben) wird angezeigt. Sie müssen nach Aktivieren der Funktion „Secure Blank“ (Sicherer leerer Bildschirm)ein sechsstelliges Kennwort eingeben (siehe Abbildung 2-46).

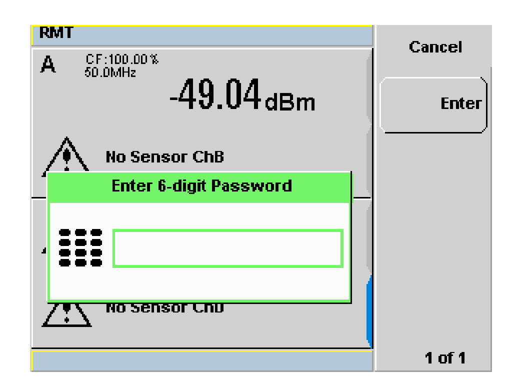


Abbildung 2-46 Popup-Fenster „Enter 6-digit Password“ (Sechsstelliges Kennwort eingeben)

4 Das eingegebene Kennwort wird angezeigt (siehe Abbildung 2-47). Drücken Sie **Enter**.

5 Falls das eingegebene Kennwort keine sechs Stellen aufweist, wird ein Popup-Fenster mit einer Warnmeldung angezeigt (siehe Abbildung 2-48). Diese Warnmeldung wird zwei Sekunden lang angezeigt, bevor das Popup-Fenster „Enter 6-digit Password“ (Sechsstelliges Kennwort eingeben) (Abbildung 2-46) erneut angezeigt wird.

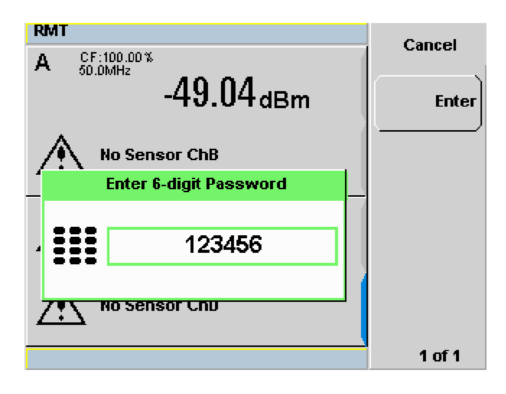


Abbildung 2-47 Eingebenes sechsstelliges Kennwort

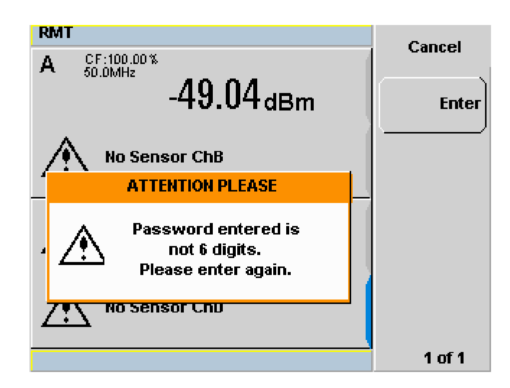


Abbildung 2-48 Warnmeldung

6 Das Popup-Fenster „Reconfirm Password“ (Kennwort bestätigen) wird angezeigt (siehe Abbildung 2-49). Sie werden aufgefordert, das Kennwort zur Bestätigung erneut einzugeben.

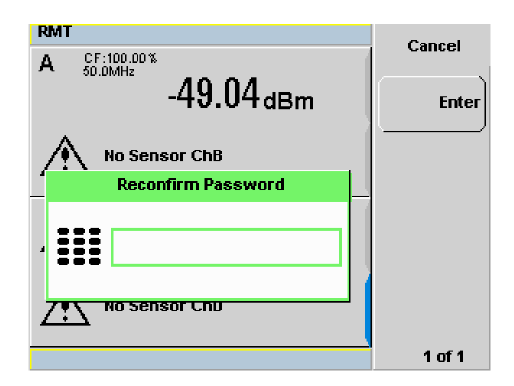


Abbildung 2-49 „Reconfirm Password“ (Kennwort bestätigen)

7 Eine Warnmeldung wird angezeigt, wenn das eingegebene Kennwort sich von der ursprünglichen Kennworteingabe unterscheidet (siehe Abbildung 2-50). Diese Warnmeldung wird zwei Sekunden lang angezeigt, bevor das Popup-Fenster zur Kennworteingabe erneut angezeigt wird.

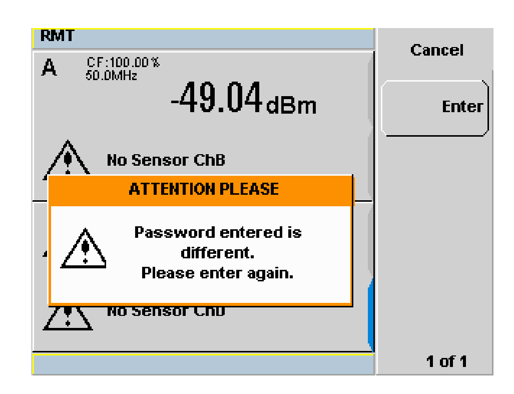


Abbildung 2-50 Warnmeldung

8 Wenn das richtige Kennwort zum zweiten Mal eingegeben wurde, werden Sie zur Bestätigung aufgefordert, bevor der Bildschirm geleert wird (siehe Abbildung 2-51). Drücken Sie **Confirm** (Bestätigen).

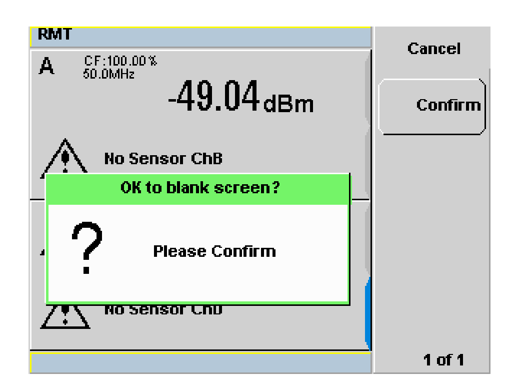


Abbildung 2-51 Popup-Fenster zur erneuten Kennwortbestätigung

9 Nach Leeren des Bildschirms werden Sie zur Eingabe des Kennworts zur Bildschirmwiederherstellung aufgefordert, wenn Sie eine beliebige Taste am vorderen Bedienfeld drücken (siehe Abbildung 2-52). Sie haben drei Versuche, das Kennwort einzugeben.

Nach erfolglosem drittem Versuch müssen Sie bei eingeschaltetem Leistungsmesser zwei Stunden warten, bevor Sie das Kennwort erneut eingeben können. Dann haben Sie erneut drei Versuche, das Kennwort einzugeben. Der gesamte Kennworteingabezyklus wird dann wiederholt.

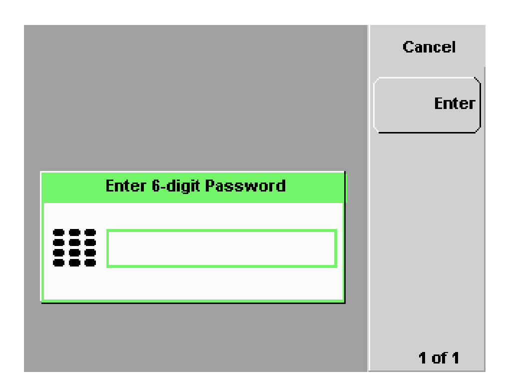


Abbildung 2-52 Eingabe des Kennworts zur Bildschirmwiederherstellung

HINWEIS Wenn Sie das sechsstellige Kennwort vergessen haben und den Leistungsmesser sofort benutzen müssen, führen Sie die Speicherlöschung durch. Hierbei werden alle im Leistungsmesser gespeicherten Daten gelöscht. Auf „Speicherlöschung/Sicheres Löschen“ auf Seite 91 finden Sie weitere Informationen.

Helligkeitsteuerung der Hintergrundbeleuchtung

Mit der Helligkeitsteuerung der Hintergrundbeleuchtung können Sie die Hintergrundbeleuchtung heller oder dunkler einstellen. Wenn der Leistungsmesser mit einem Akku betrieben wird, können Sie so die Nutzungsdauer verlängern.

Drücken Sie zum Zugriff auf diese Funktion **System**, **1 of 2** (1 von 2) und wählen Sie **Service**. Drücken Sie im Menü **Service** **1 of 2** (1 von 2) und wählen Sie **Backlight** (Hintergrundbeleuchtung).



Abbildung 2-53 Helligkeitsteuerung der Hintergrundbeleuchtung

Drücken Sie **Brightness +** (Helligkeit +), um die Hintergrundbeleuchtung heller einzustellen.

Drücken Sie **Brightness -** (Helligkeit -), um die Hintergrundbeleuchtung dunkler einzustellen.

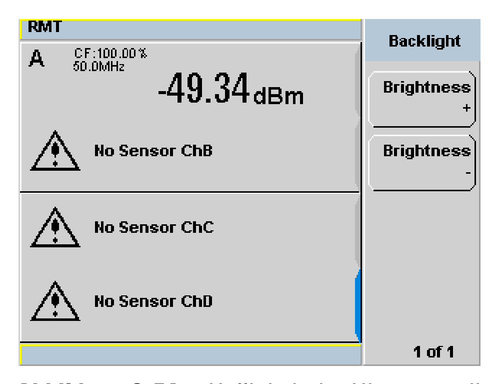


Abbildung 2-54 Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung herauf- oder herabsetzen

Speicherlöschung/Sicheres Löschen

Die Funktionen „Speicherlöschung“ und „Sicheres Löschen“ löschen den batteriegestützten SRAM-Speicher und das Flash-Dateisystem. Das Flash-Dateisystem umfasst die Leitungsmesserstatus, Kalibrierfaktortabellen, Tabellen für frequenzabhängigen Versatz und das im EEPROM gespeicherte Kennwort für den sicheren leeren Bildschirm. Nach Abschluss wird der Inhalt des Leitungsmessers auf die Standardeinstellungen initialisiert. Diese Funktionen können nur über das vordere Bedienfeld aktiviert werden.

Die Speicherlöschfunktion kann aufgerufen werden, wenn Sie das sechsstellige Kennwort für den sicheren leeren Bildschirm vergessen.

So führen Sie eine Speicherlöschung/sicheres Löschen durch:

Speicherlöschung

1 Drücken Sie sofort nach dem Einschalten simultan den vierten Softkey von oben und die Taste Trig/Acq (siehe Abbildung 2-55).

2 Während der Speicherlöschung wird auf dem Startbildschirm „**Clearing Memory...**“ (Speicher wird gelöscht) angezeigt. Nach Abschluss der Speicherlöschung wird „**Clearing Memory...done**“ (Speicherlöschung abgeschlossen) angezeigt.

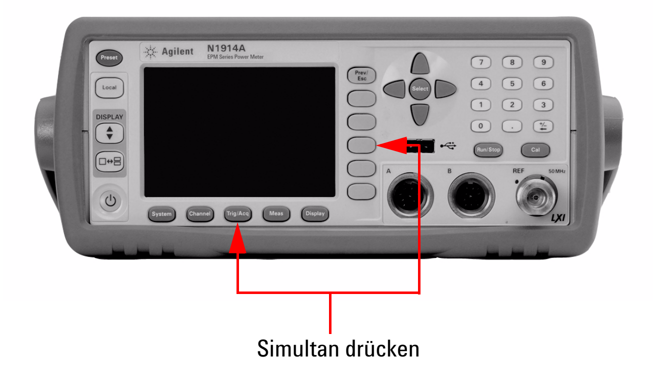


Abbildung 2-55 Aktivieren der Speicherlöschung mittels Tastenkombination

Sicheres Löschen

1 Drücken Sie **System**, **1 of 2** (1 von 2) und wählen Sie **Service**. Wählen Sie im Menü **Service** **Secure Erase** (Sicheres Löschen) (siehe Abbildung 2-56).

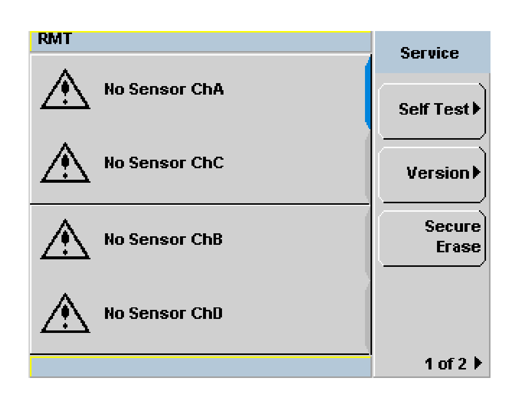


Abbildung 2-56 „Secure Erase“ (Sicheres Löschen)

2 Ein Popup-Fenster zur Bestätigung wird angezeigt, drücken Sie **Confirm** (Bestätigen), um mit dem sicheren Löschen zu beginnen (siehe Abbildung 2-57).

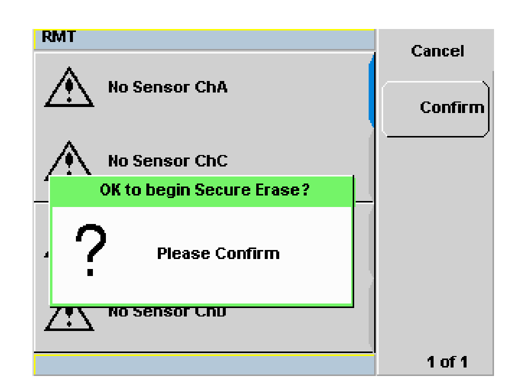


Abbildung 2-57 Bestätigung für den Beginn des sicheren Löschens

3 Ein Warnungs-Popup-Fenster informiert Sie darüber, dass das sichere Löschen durchgeführt wird (siehe Abbildung 2-58).

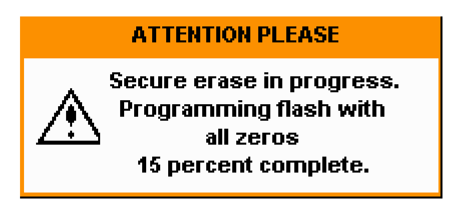


Abbildung 2-58 Warnungs-Popup-Fenster

VGA-Ausgang (optional)

Über den VGA-Ausgang wird die kleine Anzeige des Leistungsmessers auf einen größeren Monitor oder eine Projektionswand übertragen. Die VGA-Ausgangsfunktion ist als bestellbare Option verfügbar.

Die EIN/AUS-Auswahl für den VGA-Ausgang ist über das vordere Bedienfeld und SCPI möglich. Die Standardeinstellung ist AUS.

So greifen Sie auf die Auswahl für den VGA-Ausgang zu,

1 Drücken Sie **System**, **1 of 2** (1 von 2) und wählen Sie **Service**.
2 Drücken Sie im Menü **Service** **1 of 2** (1 von 2) und wählen Sie **Display** (Anzeige).
3 Drücken Sie **Display** (Anzeige), um die VGA-Funktion auf ON (Ein) oder OFF (Aus) zu schalten (siehe Abbildung 2-59).

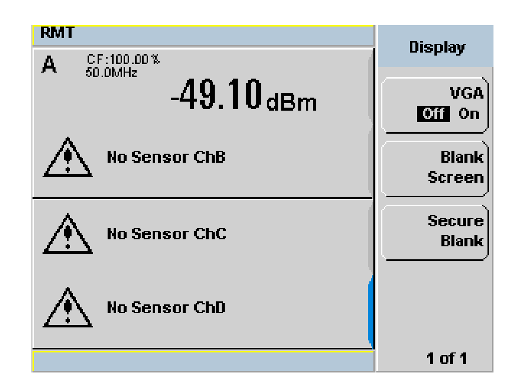


Abbildung 2-59 VGA ON/OFF (Ein/Aus)

Warmstart

Mit der Warmstartfunktion können Sie die Status und Einstellungen des Leistungsmessers beim Ein-/Ausschalten oder im Falle einer Unterbrechung der Spannungsversorgung beibehalten. ON/OFF (Ein/Aus) für den Warmstart ist über das vordere Bedienfeld und SCPI wählbar. Die Standardeinstellung ist ON (Ein).

Warmstart ON (Ein)

Alle über vorderes Bedienfeld oder Remoteschnittstelle eingegebenen Status werden gespeichert. Beim Einschalten verfügt der Leistungsmesser über dieselben Status wie beim letzten Ausschalten.

Warmstart OFF (Aus)

Der Leistungsmesser wird mit der Standardstatuseinstellung eingeschaltet.

So aktivieren bzw. deaktivieren Sie die Warmstartfunktion,

1 Drücken Sie System, **1 of 2** (1 von 2) und wählen Sie **Service**.
2 Drücken Sie im Menü **Service** **Warm Start Off/On** (Warmstart Aus/Ein) zum Aktivieren bzw. Deaktivieren der Warmstartfunktion. Diese Funktion ist standardmäßig auf ON (Ein) gesetzt (siehe Abbildung 2-60).



Abbildung 2-60 Aktivieren/Deaktivieren der Warmstartfunktion

Akkuinformation (optional)

Das Akkupack ist für den mobilen Einsatz in Bereichen konzipiert, wo keine AC-Spannungsversorgung verfügbar ist. Das Akkupack ist als bestellbare Option verfügbar.

Akkubetrieb

Eine Popup-Meldung „Running under battery power“ (Akkubetrieb) wird angezeigt, wenn

- der Leistungsmesser mit dem Akku betrieben wird, oder
- wenn die AC-Spannungsversorgung ausfällt, während der Leistungsmesser noch mit ihr verbunden ist (gilt für Leistungsmesser mit Akkuoption).

Drücken Sie **Continue** (Fortfahren), um mit der Nutzung des Leistungsmessers zu beginnen.

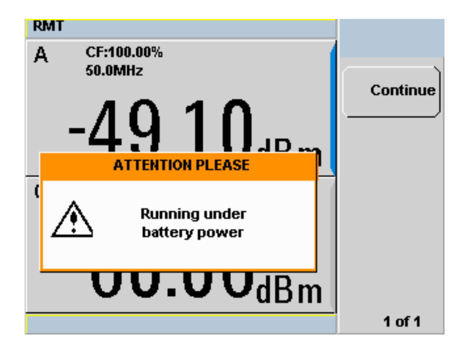


Abbildung 2-61 Popup-Meldung „Running under battery power“ (Akkubetrieb)

Eine Akkuanzeige erscheint auf dem Bildschirm (siehe Abbildung 2-62), wenn der Leistungsmesser mit dem Akku betrieben wird. Der Akkuladestand wird durch das dunklere blaue Feld in der Akkuanzeige angezeigt.

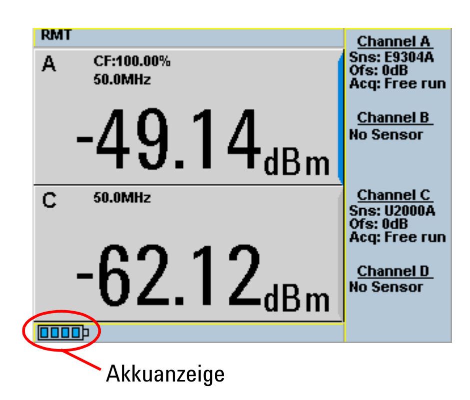


Abbildung 2-62 Akkuanzeige

Akkumenü

So greifen Sie bei Leistungsmessern mit Akkuoption auf das Akkumenü zu:

1 Drücken Sie System, **1 of 2** (1 von 2) und wählen Sie **Service**.

2 Drücken Sie im Menü **Service** **1 of 2** (1 von 2) und wählen Sie **Battery** (Akku).

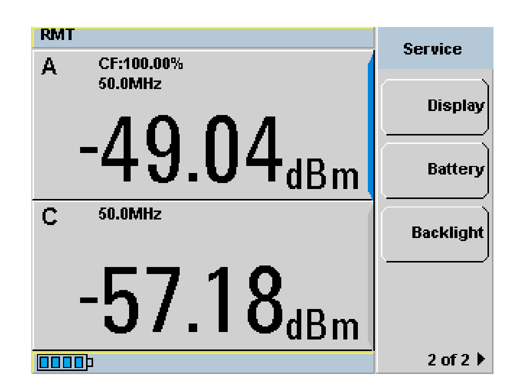


Abbildung 2-63 Akkumenü

Akkustatusanzeige

Das System des Leistungsmessers stoppt das Aufladen des Akkus, sobald im Akkupack eine Temperatur von mehr als 45 °C erreicht wird. Der nominelle Temperaturbereich des Akkus reicht von 0 °C bis 50 °C für den Entlademodus. Sobald die Temperatur den nominellen Bereich über- oder unterschreitet, fordern Popup-Meldungen Sie zum Ausschalten des Leistungsmessers auf.

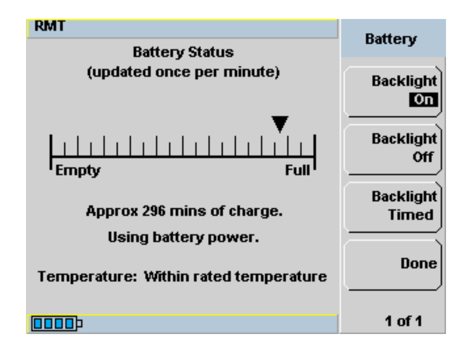


Abbildung 2-64 Akkustatusanzeige

Niedriger Akkuladestand

Wenn im Akkubetrieb des Leistungsmessers weniger als 10 Minuten Laufzeit verbleiben, wird die Popup-Meldung „Battery Power Low“ (Niedriger Akkuladestand) angezeigt. Außerdem wird die Meldung „Battery Low“ (Niedriger Akkuladestand) am unteren Bildschirmrand angezeigt, wobei die Akkuanzeige rot ausgefüllt ist (siehe Abbildung 2-65).

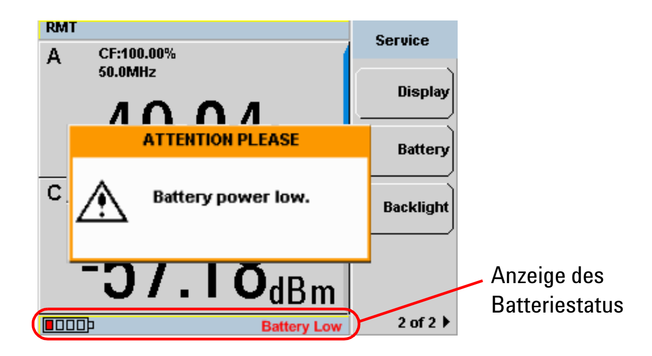


Abbildung 2-65 Anzeige des Akkustatus

Steuerung der Anzeigenhintergrundbeleuchtung

Bei Spannungsversorgung über den Akku ist die Steuerung der Anzeigenhintergrundbeleuchtung verfügbar. Bei AC-Spannungsversorgung ist das Menü der Steuerung der Anzeigenhintergrundbeleuchtung ausgeblendet und die Hintergrundbeleuchtung permanent EINgeschaltet.

Die Anzeigenhintergrundbeleuchtung kann durch Drücken von **Backlight Off** (Hintergrundbeleuchtung aus) im Hintergrundbeleuchtungsmenü AUSgeschaltet werden. Wenn die Hintergrundbeleuchtung AUSgeschaltet ist, kann sie durch Drücken einer beliebigen Taste am vorderen Bedienfeld EINgeschaltet werden.

Diese Funktionen dienen der Energieeinsparung und Verlängerung der Nutzungsdauer des Leistungsmessers im Akkubetrieb.

Drücken Sie **Backlight Timed** (Zeitgesteuerte Hintergrundbeleuchtung) zum Aktivieren des Zeitsteuerungsmodus für die Hintergrundbeleuchtung. Bei Auswahl des Zeitsteuerungsmodus wird die Hintergrundbeleuchtung 10 Minuten nach dem letzten Tastendruck ausgeschaltet. Durch Drücken einer beliebigen Taste des vorderen Bedienfelds wird die Hintergrundbeleuchtung wieder EINgeschaltet.

In der Gerätevoreinstellung ist die Hintergrundbeleuchtung auf EIN gesetzt.

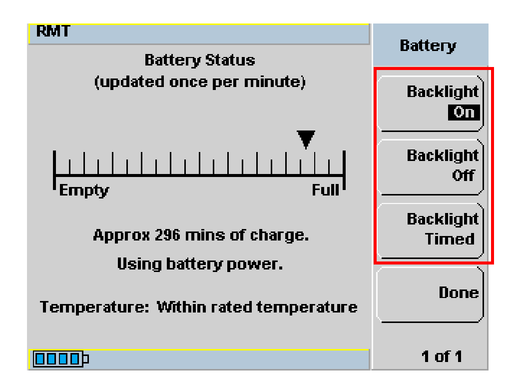


Abbildung 2-66 Steuerung der Anzeigenhintergrundbeleuchtung

Allgemeine Akkuinformationen

Bitte nutzen Sie diese Informationen, um den Akku des Leistungsmessers in optimalem Zustand zu halten und seine Lebensdauer zu verlängern.

Akkulagerung

Ein vollständig geladener Akku entlädt sich im Laufe der Zeit, wenn er nicht genutzt wird. Wird ein vollständig geladener Akku dem Leistungsmesser entnommen und maximal zwei Monatge gelagert, behält er einen niedrigen Ladestand. Wenn ein Akku mit diesem niedrigen Ladestand in einen Leistungsmesser eingesetzt wird, kann eine mehrstündige Ladezeit erforderlich sein, bevor der Leistungsmesser anzeigt, dass der Akku geladen wird.

Lagerungstemperaturgrenzwerte: –20 °C bis 60 °C, ≤ 80% RH

VORSICHT Bei extremer Entladung nach mehr als zweimonatiger Lagerungszeit ist eine Wiederherstellung eventuell nicht möglich und ein Erstzakku erforderlich. Wenn ein Akku nach zweitägiger Ladezeit immer noch entladen ist, können Sie von einer nicht rückgängig zu machenden Entladung ausgehen - Ersatz ist notwendig.

Akkuausfall

Der Akku kann viele Male geladen und entladen werden, doch aufgrund der chemischen Eigenschaften des Akkus nimmt die Betriebszeit ab. Wenn die Akkubetriebszeit des Leistungsmessers spürbar abnimmt, sollten Sie einen neuen Akku bestellen.

Bestellen Sie einen neuen Akku unter der Keysight-Teilenummer N1913-37900.

WARNUNG

- **In diesem Akkupack werden Lithium-Ionen (Li-Ionen)-Akkus verwendet.**
- **Schließen Sie die Akkuanschlüsse nicht kurz.**
- **Setzen Sie den Akku nicht übermäßiger Hitze aus.**
- **Verbrennen Sie ihn nicht.**
- **Lithium-Ionen (Li-Ionen)-Zellen sind wesentlich umweltfreundlicher als Nickel-Cadmium (NiCD)-Zellen, dennoch sollten Sie die Sicherheitsrichtlinien für Akkus beachten.**
- **Beachten Sie bei der Entsorgung von Lithium-Ionen (Li-Ionen)-Akkus die geltenden örtlichen Bestimmungen.**

Betriebszeit

Typische Betriebszeiten und Bedingungen:

Leistungsmessermodell	Messkopf LCD-Hintergrundbeleuchtung EIN	Messkopf LCD-Hintergrundbeleuchtung AUS	Kein Messkopf LCD-Hintergrundbeleuchtung EIN	Kein Messkopf LCD-Hintergrundbeleuchtung AUS
N1913A N1914A	Bis zu 6 Stunden	Bis zu 7 Stunden 20 Minuten	Bis zu 6 Stunden 15 Minuten	Bis zu 7 Stunden 30 Minuten

VORSICHT

Verwenden Sie den Akku nur zu dem vorgesehenen Zweck. Laden Sie den Akku nur mit für den Akkubetrieb geeigneten Keysight Leistungsmessermodellen.

Der Akkupack sollte bei niedriger Luftfeuchtigkeit ohne Einfluss korrosiver Gase bei einer Temperatur unter <21 °C gelagert werden. Wenn er längere Zeit Temperaturen von über 45 °C ausgesetzt ist, könnte dies Leistung und Lebensdauer beeinträchtigen.

Einstellung kurzes/langes Kabel

Beim Anschluss des Leistungsmesskopfs mit dem Keysight 11730F Leistungsmesskopfkabel, 61 m, müssen Sie die Kabeleinstellung von der Standardeinstellung **Short** (Kurz) in **Long** (Lang) ändern, da sonst beim Anschluss des Leistungsmesskopfs ein Fehler auftritt.

Um auf die Kabeleinstellung zuzugreifen

1 Drücken Sie System, 1 of 2 (1 von 2) und wählen Sie Service.
2 Drücken Sie im Menü **Service** 1 of 2 und wählen Sie Cable Short/Long (Kabel kurz/lang), um zwischen der Option für kurzes oder langes Kabel umzuschalten.

Die blaue Anzeige **LCB** unten im Display gibt an, dass das lange Kabel wie in Abbildung 2-67 gezeigt als Option gewählt ist..

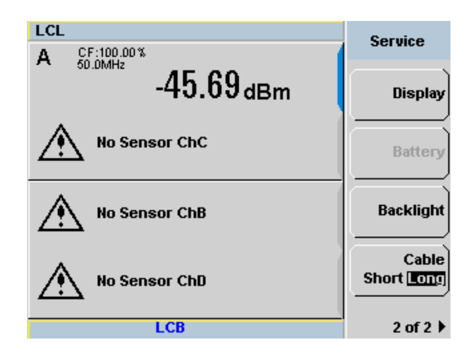


Abbildung 2-67 Option kurzes/langes Kabel

3
Verwenden von E9300 Leistungsmessköpfen der E-Serie

In diesem Kapitel wird die Verwendung von E9300 Leistungsmessköpfen der E-Serie mit N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie beschrieben.



Einleitung

E9300 Leistungsmessköpfe der E-Serie sind RF-Mikrowellen-Leistungsmessköpfe mit weitem Dynamikbereich zur Erfassung von wahren Mittelwerten. Sie basieren auf einem aus Diodenpaar/Abschwächer/Diodenpaar bestehenden Doppelmesskopf. Mit dieser Methode ist sichergestellt, dass die Dioden des angesteuerten Signalwegs in ihrem quadratischen Bereich gehalten werden und der Ausgangsstrom (und die Spannung) proportional zur Eingangsleistung sind. Die Baugruppe Diodenpaar/Abschwächer/Diodenpaar kann unabhängig von der Signalbandbreite den Mittelwert komplexer Modulationsformate über einen breiten Dynamikbereich generieren. Die Leistungshandhabung wurde weiter verbessert, um eine präzise Messung von Signalen mit hohem Pegel (hohen Scheitelfaktoren) ohne Schäden am Messkopf durchzuführen.

Diese Messköpfe erfassen die mittlere RF-Leistung an zahlreichen unterschiedlichen modulierten Signalen und sind von der Modulationsbandbreite unabhängig. Sie eignen sich besonders für die Messung der Mittelleistung von Multiton- und Spread-Spectrum-Signalen, wie z. B. CDMA, W-CDMA und Digitalfernsehformaten.

Informationen zu den Spezifikationen und zur Kalibrierung finden Sie der Dokumentation, die im Lieferumfang der E9300 Leistungsmesskopf der E-Serie enthalten ist.

Konfiguration des Leistungsmessers

Die N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie erkennen einen E9300 Leistungsmesskopf der E-Serie automatisch, sobald er angeschlossen wird. Die Daten zur Messkopfkalibrierung werden vom Leistungsmesser automatisch eingelesen. Außerdem konfiguriert der Leistungsmesser auch die Einstellungen zur Auto-Mittelwertbildung (siehe Abbildung 3-1), um sie den Eigenschaften des Leistungsmesskopfs anzupassen.

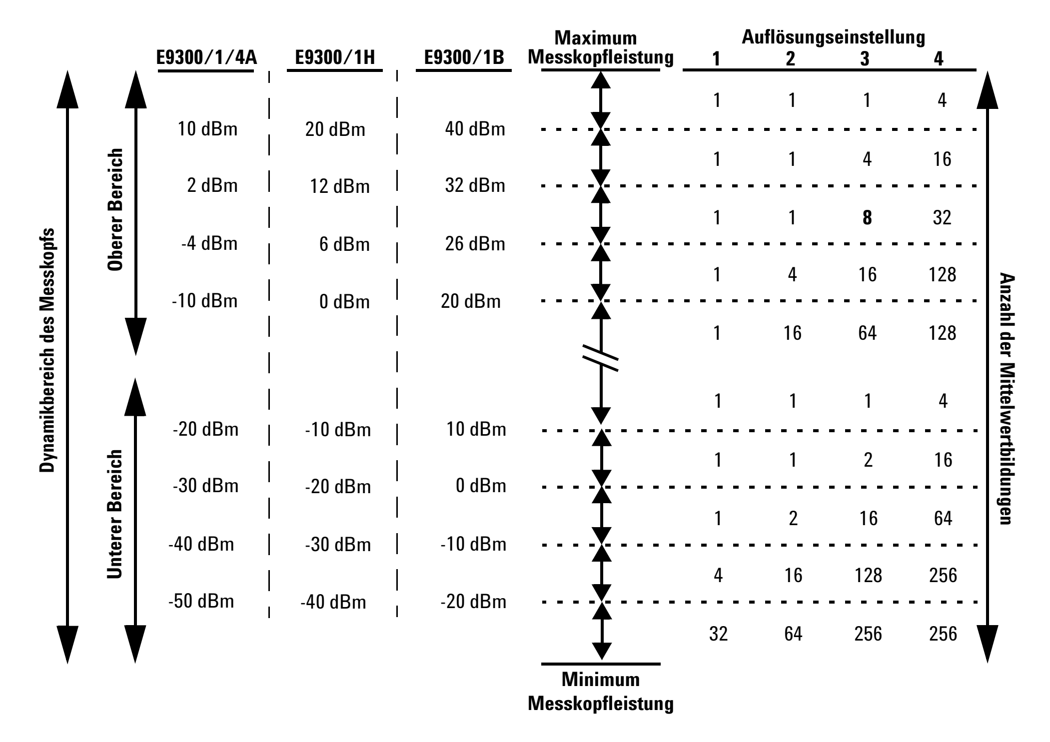


Abbildung 3-1 Einstellungen zur automatischen Mittelwertbildung für den E9300 der E-Serie

HINWEIS Diese Werte gelten nur für den mit dem E9300 Leistungsmesskopf der E-Serie verbundenen Leistungsmesserkanal. Außerdem können Sie die Einstellungen manuell konfigurieren – Informationen finden Sie bei Bedarf unter „Erzielen stabiler Ergebnisse mit TDMA-Signalen“ auf Seite 113.

Standardkanalkonfiguration

Wenn ein E9300 Leistungsmesskopf der E-Serie angeschlossen wird, wird unter **Channel Setup** (Kanaleinrichtung) die folgende Kanalkonfiguration automatisch eingerichtet. Durch eine Voreinstellung wird der Leistungsmesser auf diese Konfiguration zurückgesetzt.

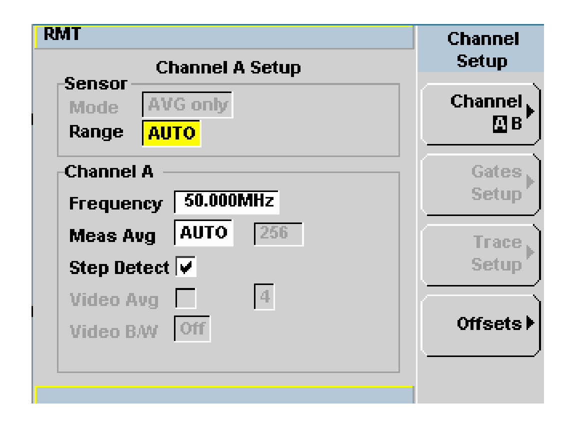


Abbildung 3-2 Standardkanalkonfiguration für den E9300 der E-Serie

Messgenauigkeit

Leistungsmessköpfe weisen in ihrer Reaktion frequenzbezogen kleine Fehler auf. Die Reaktion der einzelnen Messköpfe wird während der Herstellung gemessen, um die Korrekturfaktoren zu ermitteln. Mit Leistungsmessköpfen der E-Serie werden die Korrekturfaktoren im EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) gespeichert und automatisch auf den Leistungsmesser heruntergeladen.

Mithilfe der Kalibrierfaktoren kann die Messgenauigkeit verbessert werden. In diesem Abschnitt wird die Erstellung von Mittelleistungsmessungen mithilfe von E9300 Leistungsmessköpfen der E-Serie beschrieben.

Für eine Messung sind folgende Schritte erforderlich:

1 Führen Sie für die Kombination aus Leistungsmesser und Leistungsmessköpfen eine Nullstellung und Kalibrierung durch.

2 Stellen Sie die Frequenz für das Signal ein, das gemessen werden soll.

3 Führen Sie die Messung durch.

Tabelle 3-1 Verbindungsanforderungen für Leistungsmessköpfe

Messkopf	Verbindungsanforderungen
E9300A **E9300H** **E9301A** **E9301H** **E9304A**	Diese Leistungsmessköpfe werden direkt mit dem POWER REF-Anschluss verbunden.
E9300B **E9301B**	Diese Leistungsmessköpfe werden mit einem Abschwächer konfiguriert. Vor der Kalibrierung muss dieser Abschwächer entfernt werden. Setzen Sie den Abschwächer vor der Durchführung von Messungen wieder ein.

Verfahren

1 Führen Sie für die Kombination aus Leistungsmesser und Leistungsmessköpfen eine Nullstellung und Kalibrierung durch.

2 Stellen Sie sicher, dass der Leistungsmesskopf von allen Signalquellen getrennt wurde.

3 Drücken Sie Cal und den Softkey **Zero** für den Kanal. Das Popup **Zeroing** (Nullstellung) wird angezeigt.

4 Schließen Sie den Leistungsmesskopf an den POWER REF-Ausgang an.

5 Drücken Sie Cal und den Softkey **Cal** für den Kanal, um die Kalibrierroutine zu starten. Das Popup **Calibrating** (Kalibrierung) wird angezeigt.

HINWEIS

Sie können die zum Durchführen des Nullstellungs- und Kalibrierverfahrens erforderlichen Schritte folgendermaßen reduzieren:

1 Schließen Sie den Leistungsmesskopf an den POWER REF-Ausgang an.

2 Drücken Sie Cal und **Zero + Cal**. (Für Leistungsmesser mit zwei Kanälen drücken Sie nach Bedarf

Zero + Cal, **Zero + Cal A** bzw. **Zero + Cal B**.)

Stellen Sie nun die Frequenz für das Signal ein, das gemessen werden soll. Der Leistungsmesser wählt automatisch den richtigen Kalibrierfaktor aus.

6 Drücken Sie Channel. Wählen Sie bei Leistungsmessern mit zwei Kanälen den entsprechenden Kanal aus.

7 Markieren Sie über die Tasten △ und ▽ das Feld **Frequency** (Frequenz), und drücken Sie Select, um das Popup-Fenster **Frequency** (Frequenz) anzuzeigen. Geben Sie auf der Zifferntastatur den gewünschten Wert im Popup-Fenster **Frequency** (Frequenz) ein.

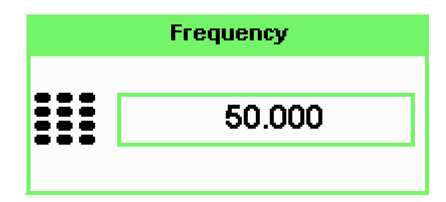


Abbildung 3-3 Popup „Frequency“ (Frequenz)

8 Bestätigen Sie Ihre Auswahl durch Drücken von **MHz** bzw. **GHz**.

9 Drücken Sie die Taste Prev/Esc zum Schließen des Bildschirms **Channel Setup** (Kanaleinrichtung).

10 Fahren Sie fort, um die Messung durchzuführen.

11 Schließen Sie alle erforderlichen Abschwächer oder Adapter wieder an und verbinden Sie den Leistungsmesskopf mit dem zu messenden Signal.

Das korrigierte Messergebnis wird angezeigt.

Messen von Spread-Spectrum- und Multiton-Signalen

Zur Erzielung einer hohen Datenübertragungsrate innerhalb einer vorgegebenen Bandbreite setzen zahlreiche Übertragungsmethoden Phasen- und Amplitudenmodulation (I und Q) ein. Dazu zählen CDMA, W-CDMA und Digitalfernsehen. Die Signale zeigen ein charakteristisches Bild in der Anzeige des Spektrumanalysators – ein rauschähnliches Signal mit hoher Amplitude und Bandbreiten bis zu 20 MHz. Ein Digitalfernsehsignal mit 8 MHz Bandbreite wird in Abbildung 3-4 dargestellt.

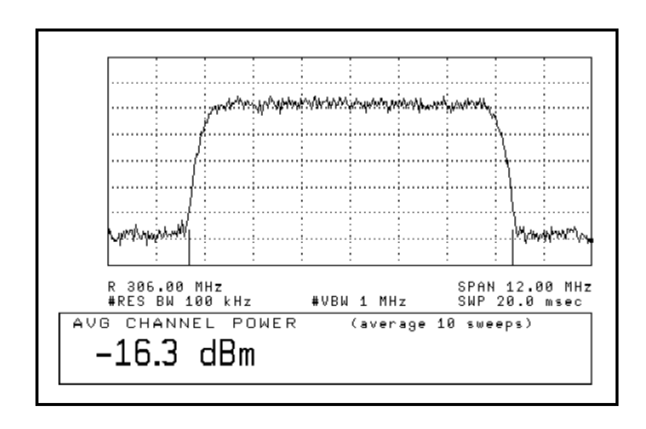


Abbildung 3-4 Spread-Spectrum-Signal

Die Architektur aus Diodenpaar/Abschwächer/Diodenpaar der E9300 Leistungsmessköpfe der E-Serie eignet sich hervorragend für die Messung der Mittelleistung dieser Signale. Die Messköpfe verfügen über einen breiten Dynamikbereich (max. 80 dB, messkopfabhängig) und sind von der Bandbreite unabhängig.

Einige Formate der Signalmodulation, wie z. B. Orthogonal-Frequenzmultiplexing (OFDM) und CDMA, weisen große Scheitelfaktoren auf. Die E9300/1/4A Leistungsmessköpfe der E-Serie können +20 dBm Mittelleistung auch bei Vorliegen von +13 dB Spitzenwerten messen, solange die Spitzenimpulsdauer weniger als 10 Mikrosekunden beträgt. Für Hochleistungsanwendungen wie das Testen von Basisstationen werden E9300/1B und E9300/1H empfohlen.

CDMA-Signalmessungen

Abbildung 3-5 und Abbildung 3-6 zeigen die bei Messungen von CDMA-Signalen typischen Ergebnisse. In diesen Beispielen erfolgt die Fehlerbestimmung durch Messen der Quelle an der untersuchten Amplitude mit und ohne CDMA-Modulation. Die Dämpfung wird solange verstärkt, bis sich der Unterschied zwischen den beiden Werten nicht weiter ändert. Am Dauerstrichmesskopf (CW) in Abbildung 3-5 werden Korrekturfaktoren eingesetzt, um für außerhalb seines quadratischen Einsatzbereichs liegende Leistungsebenen zu kompensieren.

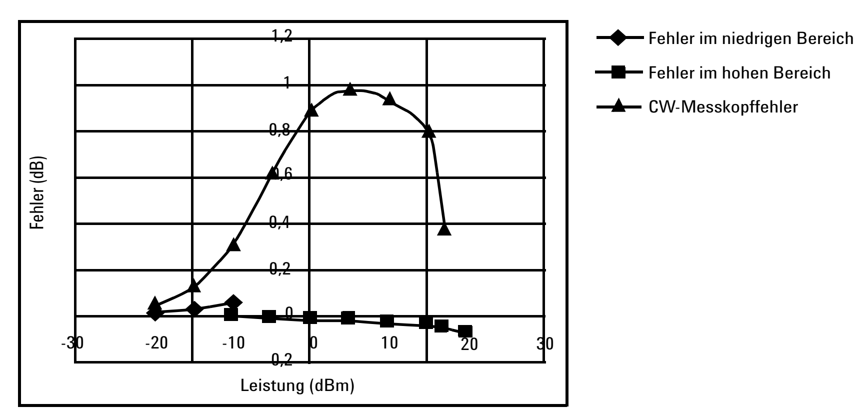


Abbildung 3-5 Breitband-CDMA-Fehler beim E9300 Leistungsmesskopf der E-Serie im Vergleich zum korrigierten CW-Messkopf

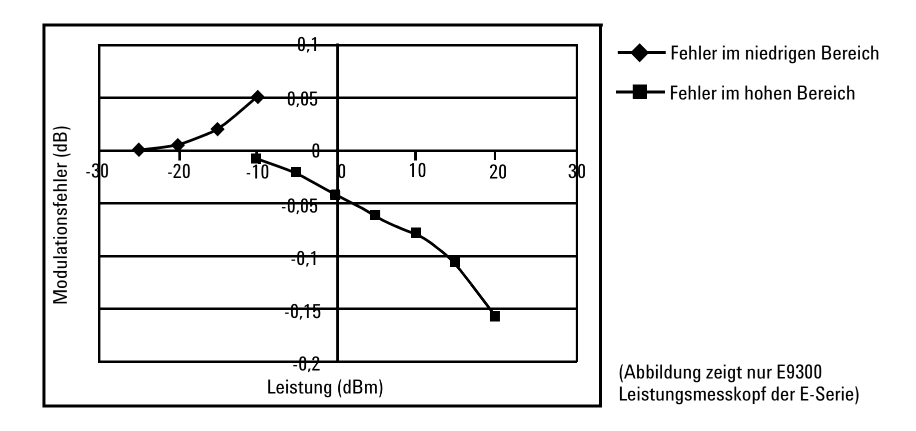


Abbildung 3-6 CDMA (IS-95A): 9Ch Fwd

Messungen von Multiton-Signalen

Über den breiten Dynamikbereich hinaus verfügen die E9300 Leistungsmessköpfe der E-Serie auch über einen ausgesprochen flachen Kalibrierfaktor/Frequenzgang. Siehe hierzu Abbildung 3-7. Dies eignet sich besonders zur Messung von Verzerrungen der Verstärkerintermodulation, bei der Teile des Zweiton- oder Multiton-Prüfsignals durch mehrere Hundert MHz getrennt sein können.

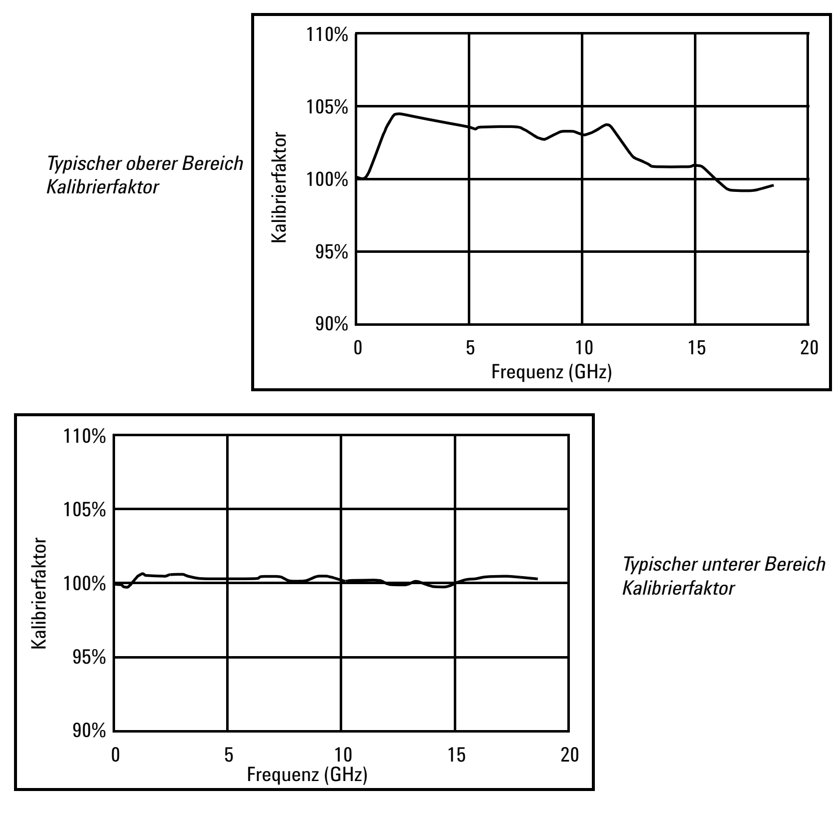


Abbildung 3-7 Kalibrierfaktoren im Vergleich zur Frequenz

Messen von TDMA-Signalen

Leistungsmesser- und Messkopfbetrieb

Die von den Diodendetektoren im Leistungsmesskopf erzeugten Spannungen können sehr gering sein. Verstärkung und Signalverarbeitung sind für eine genaue Messung erforderlich. Dies wird durch eine 400 Hz-Rechtecksignalausgabe aus dem Leistungsmesser zum Antreiben eines Zerhackerverstärkers im Leistungsmesskopf erzielt. Die digitale Signalverarbeitung (Digital Signal Processing, DSP) des generierten Rechtecksignals wird vom Leistungsmesser zum Wiederherstellen der Leistungsmesskopfausgabe und zur genauen Berechnung des Leistungspegels verwendet.

Die Technik des Zerhackerverstärkers bietet Störfestigkeit und ermöglicht große physische Entfernungen zwischen Leistungsmesskopf und Leistungsmesser. Durch zusätzliche Mittelwertbildung kann die Rauschempfindlichkeit reduziert werden.

Erzielen stabiler Ergebnisse mit TDMA-Signalen

Die Mittelwertbildungseinstellungen im Leistungsmesser sind darauf ausgelegt, Störgeräusche bei der Messung von Dauerstrichsignalen (CW) zu reduzieren. Die anfängliche Messung eines Impulssignals kann instabil und mit Jitter auf den weniger wichtigen angezeigten Werten erscheinen. Bei Impulssignalen muss die Mittelwertbildungsdauer erhöht werden, damit die Messung über viele Zyklen des Impulssignal erfolgt.

Verfahren

Stellen Sie die Mittelwertbildung folgendermaßen ein:

1. Drücken Sie Channel. Wählen Sie bei Leistungsmessern mit zwei Kanälen den entsprechenden Kanal aus.
2. Wählen Sie mit den Tasten und das Einstellungsfeld **Filter** aus.
3. Drücken Sie Select, und durchlaufen Sie die verfügbaren Einstellungen mithilfe der Tasten und . Wählen Sie **MAN**.
4. Verwenden Sie die Taste zum Auswählen des Wertefelds **Meas Avg:**.

5 Drücken Sie Select, um das Popup **Meas Avg Count** anzuzeigen.
6 Geben Sie den erforderlichen Wert über die Zifferntasten ein.
7 Drücken Sie **Enter**, um die Eingabe abzuschließen.

HINWEIS Stellen Sie sicher, dass der Filter nicht zurückgesetzt wird, sobald eine Schritterhöhung oder -verringerung der Leistung erkannt wird. Deaktivieren Sie hierzu die Schritterkennung.

Verfahren

Schalten Sie die Schritterkennung folgendermaßen aus:

1 Drücken Sie Channel. Wählen Sie bei Leistungsmessern mit zwei Kanälen den entsprechenden Kanal aus.
2 Wählen Sie mit den Pfeiltasten und das Einstellungsfeld **Step Detect** (Schritterkennung) aus.
3 Drücken Sie Select, um die Schritterkennung auf **Off** (Aus) zu setzen.
4 Drücken Sie die Taste Prev/Esc zum Schließen des Bildschirms **Channel Setup** (Kanaleinrichtung).

Erzielen stabiler Ergebnisse mit GSM-Signalen

Signale, deren Impulswiederholfrequenz (Pulse Repetition Frequency, PRF) nahe bei einem Vielfachen oder Untervielfachen des 440-Hz-Zerhackerverstärkersignals liegen, generieren einen Interferenzton bei einer Frequenz zwischen der PRF und 4F400Hz0 Hz. Wieder ist die Steuerung der Filtereinstellungen erforderlich, um stabile Ergebnisse zu erzielen.

Tipp Die PRF eines GSM-Signals liegt bei etwa 217 Hz und erfordert daher ein höheres Maß an Mittelwertbildung als die meisten anderen TDMA-Signale. Zum Erzielen einer stabilen Messung wenden Sie zum Festlegen der Length (Länge) die Verfahren zur Filtereinstellung an. Versuchsweise führt eine Einstellung der Length (Länge) auf 148 zu optimalen Ergebnissen, auch wenn durch Einstellungen von 31 oder 32 akzeptable Ergebnisse erzielt werden können, wenn eine schnellere Messung erforderlich ist.

Messungen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)

Der niedrige Frequenzbereich des E9304A eignet sich hervorragend für die Durchführung von EMV-Messungen gemäß Anforderungen des CISPR (Comité International Spécial Perturbations Radioélectriques) sowie Prüfanwendungen für elektromagnetische Störung (EMS), z. B. Prüfung der Strahlungsfestigkeit (IEC61000-4-3).

Die DC-Kopplung der E9304A-Eingangsleistung ermöglicht eine ausgezeichnete Erfassung des niedrigen Frequenzbereichs. Allerdings beeinträchtigt jede vorhandene und mit dem Signal vermischte Gleichstromspannung die Genauigkeit der Leistungsmessung.



Der E9304A-Messkopf ist DC-gekoppelt. Bei Gleichstromspannungen über dem zulässigen Höchstwert (5 VDC) sind Schäden an der Messdiode nicht auszuschließen.

Messgenauigkeit und -geschwindigkeit

Für den Leistungsmesser gibt es keine internen Bereiche. Die einzigen Bereiche, die Sie festlegen können, sind die der E9300 Leistungsmessköpfe der E-Serie (und anderer Keysight Technologies Leistungsmessköpfe der E-Serie). Bei einem E9300 Leistungsmesskopf der E-Serie kann der Bereich entweder automatisch oder manuell eingestellt werden. Setzen Sie die automatische Messbereichswahl ein, wenn nicht sicher ist, in welchen Bereich die zu messenden Leistungspegel fallen.

VORSICHT Um Schäden am Messkopf zu verhindern, dürfen die im Benutzerhandbuch zum Messkopf angegebenen Leistungspegel nicht überschritten werden. Der E9304A-Messkopf ist DC-gekoppelt. Bei Gleichstromspannungen über dem zulässigen Höchstwert (5 VDC) sind Schäden an der Messdiode nicht auszuschließen.

Einstellung des Messbereichs

Es sind zwei manuelle Einstellungen möglich: **LOWER** (Niedrig) und **UPPER** (Hoch). Beim Bereich **LOWER** (Niedrig) wird der empfindlichere Messweg und beim Bereich **UPPER** (Hoch) der gedämpfte Messweg der E9300 Leistungsmessköpfe der E-Serie eingesetzt.

Messkopf	Bereich LOWER	Bereich UPPER
E9300/1/4A	–60 dBm bis –10 dBm	-10 dBm bis +20 dBm
E9300/1B	-30 dBm bis +20 dBm	+20 dBm bis +44 dBm
E9300/1H	–50 dBm bis 0 dBm	0 dBm bis +30 dBm

Die Standardeinstellung lautet **AUTO**. In der Einstellung **AUTO** ist der Übergangswert von der eingesetzten Ausführung des Messkopfs abhängig.

E9300/1/4A	E9300/1B	E9300/1H
–10 dBm ±0,5 dBm	+20 dBm ±0,5 dBm	0 dBm ±0,5 dBm

Verfahren

Stellen Sie den Bereich folgendermaßen ein:

1. Drücken Sie Channel. Wählen Sie bei Leistungsmessern mit zwei Kanälen den entsprechenden Kanal aus.
2. Wählen Sie mit den Pfeiltasten und das Einstellungsfeld **Range:** (Bereich) aus.
3. Drücken Sie Select, um das Popup **Range** (Bereich) anzuzeigen.
4. Wählen Sie mit den Pfeiltasten und die gewünschte Einstellung aus.
5. Drücken Sie Select, um die Eingabe abzuschließen.

Überlegungen zur Messung

Obwohl die automatische Messbereichswahl ein akzeptabler Ausgangspunkt ist, eignet sie sich nicht für alle Messungen. Signalbedingungen, wie z. B. Scheitelfaktor oder Arbeitszyklus, können dazu führen, dass der Leistungsmesser einen Bereich ansteuert, der nicht der optimalen Konfiguration für Ihre besonderen Messanforderungen entspricht. Bei Signalen mit Mittelleistungspegeln im Bereich des Übergangspunkts ist es erforderlich, dass Sie die Anforderungen hinsichtlich Messgenauigkeit und –geschwindigkeit in die Überlegungen einbeziehen. Wenn z. B. ein Impulssignal bei Einsatz eines E9300/1/4A Messkopfs mit einem Übergangspunkt von -10 ± 0,5 dBm folgendermaßen konfiguriert ist:

Eigenschaft	Wert
Spitzenamplitude	–6 dBm
Arbeitszyklus	25%

Hier beträgt die kalkulierte Mittelleistung -12 dBm.

Genauigkeit

Der Wert von -12 dBm liegt im unteren Messbereich vom E9300 Leistungsmesskopf der E-Serie. In der Betriebsart der automatischen Messbereichswahl (**AUTO**) erfasst der Leistungsmesser einen Mittelleistungspegel unter -10 dBm und steuert den Messweg für niedrige Leistung an. Allerdings liegt die Spitzenamplitude von -6 dBm außerhalb des für Dioden im Messweg für niedrige Leistung spezifierten quadratischen Ansprechbereichs. Es empfiehlt sich, den Messweg (-10 dBm bis +20 dBm) einzusetzen, um eine präzisere Messung dieses Signals sicherzustellen. Im Bereich **UPPER** (dem Messweg für hohe Leistung) führt die Messbereichshaltung, die zur Erzielung präziserer Messungen erforderlich ist, jedoch zu erheblich höherem Filteraufwand.

Geschwindigkeit und Mittelwertbildung

Für das gleiche Signal ist außerdem erforderlich, Überlegungen zur Messgeschwindigkeit anzustellen. Wie oben gezeigt, wählt der Leistungsmesser in der Betriebsart der automatischen Messbereichswahl den Messweg für niedrige Leistung im E9300 Leistungsmesskopf der E-Serie. Bei Konfiguration der Auto-Mittelwertbildung wird eine minimale Filterung angewandt. Im Messweg für niedrige Leistung werden Werte von 1 bis 4 für Mittelleistungspegel über -20 dBm eingesetzt. (Siehe hierzu „Einstellungen zur automatischen Mittelwertbildung für den E9300 der E-Serie“ auf Seite 105.)

Wird der Bereich **UPPER** (Hoch) wegen der größeren Genauigkeit beibehalten, ist damit eine langsamere Ausführung der Messung verbunden. Wegen der größeren Rauschempfindlichkeit im weniger empfindlichen Bereich des Messwegs für hohe Leistung wird mehr Filtern angewandt. Für Mittelleistungspegel unter -10 dBm werden Werte von 1 bis 128 eingesetzt. (Siehe auch hierzu „Einstellungen zur automatischen Mittelwertbildung für den E9300 der E-Serie“ auf Seite 105.) Eine manuelle Senkung der Filtereinstellungen beschleunigt zwar die Messung, sie kann jedoch zu unerwünscht hohem Jitter führen.

Zusammenfassung

Vorsicht ist bei Signalen geboten, deren Mittelleistungspegel im Bereich des Messwegs für niedrige Leistung und deren Spitzen im Bereich des Messwegs für hohe Leistung liegen. Die größte Genauigkeit wird durch die Auswahl des Messwegs für hohe Leistung erreicht, die schnelle Geschwindigkeit lässt sich durch Auswahl des Messwegs für niedrige Leistung erzielen.

4
Verwenden von E4410 Leistungsmessköpfen der E-Serie

In diesem Kapitel wird die Verwendung von E4410 Leistungsmessköpfen der E-Serie mit N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie beschrieben.



Einleitung

Die E4410 Leistungsmessköpfen der E-Serie sind Dioden-Leistungsmessköpfe. Sie sind für die Messung von CW-Mikrowellenleistungspegeln in einem breiten Dynamikbereich von –70 dBm bis +20 dBm (100 pW bis 100 mW) vorgesehen. Es handelt sich hierbei um Hochgeschwindigkeits-Leistungsmessköpfe, die im Gegensatz zu Messköpfen für mittlere Leistung keine Mittelwertbildung schmaler Bandbreite umfassen. Signale mit digitaler, Impuls- oder anderen Formen der Amplitudemodulation können zu Messfehlern führen.

Multitonsignale (mit mehreren Frequenzkomponenten) oder Signale mit erheblichem Oberschwingungsanteil (> –45 dBc) können bei hohen Leistungspegeln Messfehler verursachen.

Informationen zu den Spezifikationen und zur Kalibrierung finden Sie der Dokumentation, die im Lieferumfang des E4410 Leistungsmesskopfs der E-Serie enthalten ist.

Konfiguration des Leistungsmessers

Die N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie erkennen einen 4410 Leistungsmesskopf der E-Serie automatisch, sobald er angeschlossen wird. Die Daten zur Messkopfkalibrierung werden vom Leistungsmesser automatisch eingelesen. Außerdem konfiguriert der Leistungsmesser die Mittelwertbildung automatisch. Siehe hierzu Abbildung 4-1.

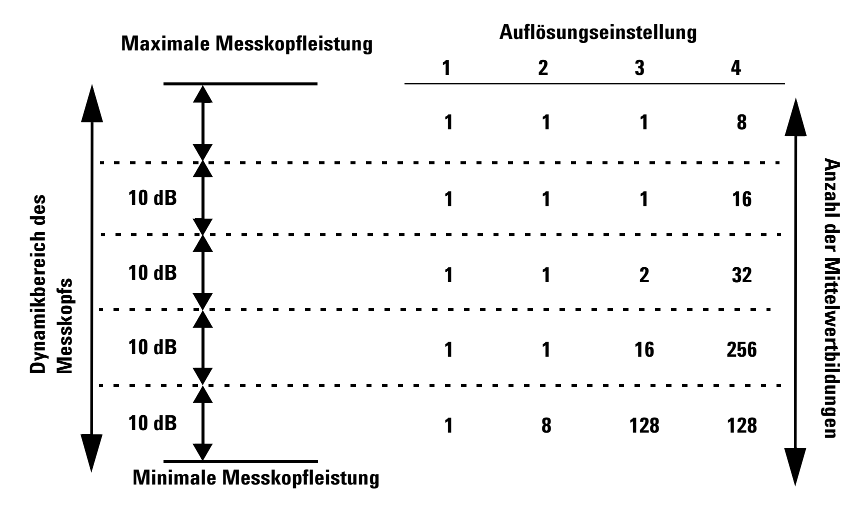


Abbildung 4-1 Einstellungen zur automatischen Mittelwertbildung für CW-Messköpfe der E-Serie

HINWEIS Diese Werte gelten nur für den Leistungsmesserkanal, der mit dem E4410 Leistungsmesskopf der E-Serie verbunden ist. Die Einstellungen der Mittelwertbildung können auch manuell konfiguriert werden.

Standardkanalkonfiguration

Wird ein E4410 Leistungsmesskopf der E-Serie angeschlossen, wird das folgende **Channel Setup** (Kanalkonfiguration) automatisch konfiguriert. Durch eine Voreinstellung wird der Kanal auf diese Konfiguration zurückgesetzt.

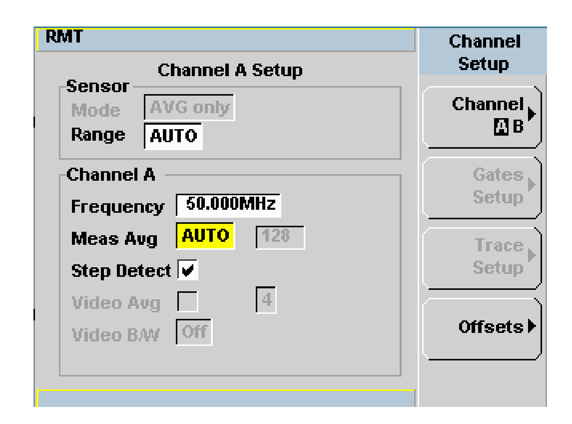


Abbildung 4-2 Standardkanalkonfiguration für den E4410 Leistungsmesskopf der E-Serie

Messgenauigkeit

Leistungsmessköpfe weisen in ihrer Reaktion frequenzbezogen kleine Fehler auf. Die Reaktion der einzelnen Messköpfe wird während der Herstellung (und bei der regelmäßigen Kalibrierung) gemessen. Bei Leistungsmessköpfen der E-Serie werden die daraus resultierenden Informationen zum Frequenzausgleich in das EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) geschrieben. Auf diese Weise können die Daten zu Frequenz und Kalibrierung automatisch in den Leistungsmesser geladen werden.

Mithilfe von Kalibrierfaktoren kann eine höhere Messgenauigkeit erzielt werden. In diesem Abschnitt wird die Durchführung von Dauerstrichmessungen mithilfe von E4410 Leistungsmessköpfen der E-Serie beschrieben.

Für eine Messung sind folgende Schritte erforderlich:

1 Führen Sie für die Kombination aus Leistungsmesser und Leistungsmessköpfen eine Nullstellung und Kalibrierung durch.
2 Stellen Sie die Frequenz für das Signal ein, das gemessen werden soll.
3 Führen Sie die Messung durch.

Verfahren

1 Führen Sie für die Kombination aus Leistungsmesser und Leistungsmessköpfen eine Nullstellung und Kalibrierung durch.

2 Stellen Sie sicher, dass der Leistungsmesskopf von allen Signalquellen getrennt wurde.

3 Drücken Sie Cal und den Softkey **Zero** (Nullstellung) für den Kanal. Das Popup **Zeroing** (Nullstellung) wird angezeigt.

4 Schließen Sie den Leistungsmesskopf an den POWER REF-Ausgang an.

5 Drücken Sie Cal und den Softkey **Cal** für den Kanal, um die Kalibrierroutine zu starten. Das Popup **Calibrating** (Kalibrierung) wird angezeigt.

HINWEIS

Sie können die zum Durchführen des Nullstellungs- und Kalibrierverfahrens erforderlichen Schritte folgendermaßen reduzieren:

1 Schließen Sie den Leistungsmesskopf an den POWER REF-Ausgang an.

2 Drücken Sie Cal und **Zero + Cal**. (Für Leistungsmesser mit zwei Kanälen drücken Sie nach Bedarf

Zero + Cal, **Zero + Cal A** bzw. **Zero + Cal B**.)

Stellen Sie nun die Frequenz für das Signal ein, das gemessen werden soll. Der Leistungsmesser wählt automatisch den richtigen Kalibrierfaktor aus.

6 Drücken Sie Channel. Wählen Sie bei Leistungsmessern mit zwei Kanälen den entsprechenden Kanal aus.

7 Markieren Sie über die Tasten △ und ▽ das Feld **Frequency** (Frequenz), und drücken Sie Select, um das Popup **Frequency** (Frequenz) anzuzeigen. Geben Sie auf der Zifferntastatur den gewünschten Wert im Popup-Fenster **Frequency** (Frequenz) ein.

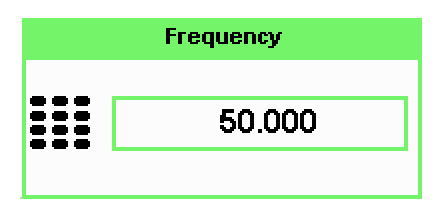


Abbildung 4-3 Popup „Frequency“ (Frequenz)

8 Bestätigen Sie Ihre Auswahl durch Drücken von **MHz** bzw. **GHz**.

9 Drücken Sie die Taste Prev/Esc zum Schließen des Bildschirms **Channel Setup** (Kanaleinrichtung).

Führen Sie jetzt die Messung durch.

10 Verbinden Sie den Leistungsmesskopf mit dem zu messenden Signal.

Das korrigierte Messergebnis wird angezeigt.

5
Verwenden von Leistungsmessköpfen der Serie 8480

In diesem Kapitel wird die Verwendung von Leistungsmessköpfen der Serie 8480 mit dem N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie beschrieben.



Einleitung

Die Serie 8480 umfasst eine breite Auswahl sowohl an thermoelement- als auch an diodenbasierten Leistungsmessköpfen. Viele dieser Messköpfe werden in sehr speziellen Bereichen eingesetzt, beispielsweise der W8486A mit 110 GHz oder der 8482B mit +44 dBm. Im Gegensatz zur gesamten E-Serie werden die Kalibrierfaktoren allerdings nicht im EEPROM gespeichert, sodass Sie Standardkalibriertabellen verwenden oder die erforderlichen Korrekturfaktoren manuell eingeben müssen. Anderenfalls können keine Spitzenleistungs- oder „Time Gated"-Messungen durchgeführt werden.

Informationen zu den Spezifikationen und zur Kalibrierung finden Sie der Dokumentation, die im Lieferumfang der Keysight Leistungsmessköpfe der Serie 8480 enthalten ist.

Konfiguration des Leistungsmessers

Die N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie erkennen einen Leistungsmesskopf der Serie 8480 automatisch, sobald er angeschlossen wird. Die in Abbildung 5-1 gezeigten Einstellungen zur Mittelwertbildung werden automatisch konfiguriert.

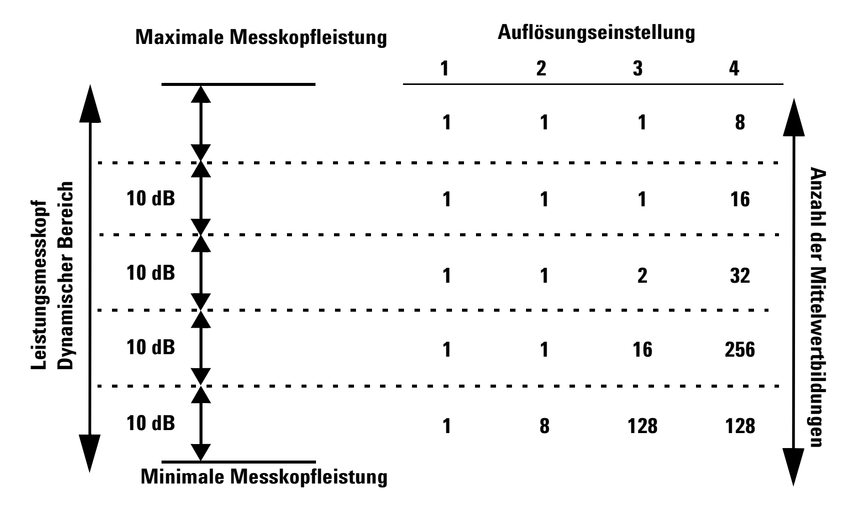


Abbildung 5-1 Einstellungen zur automatischen Mittelwertbildung in der Serie 8480

HINWEIS Diese Werte gelten nur für den mit Keysight Leistungsmessern der Serie 8480 verbundenen Leistungsmesserkanal. Die Einstellungen der Mittelwertbildung können auch manuell konfiguriert werden.

Standardkanalkonfiguration

Abbildung 5-2 zeigt das automatisch konfigurierte **Channel Setup** (Kanalkonfiguration). Durch die Voreinstellung wird der Leistungsmesser auf diese Konfiguration zurückgesetzt.

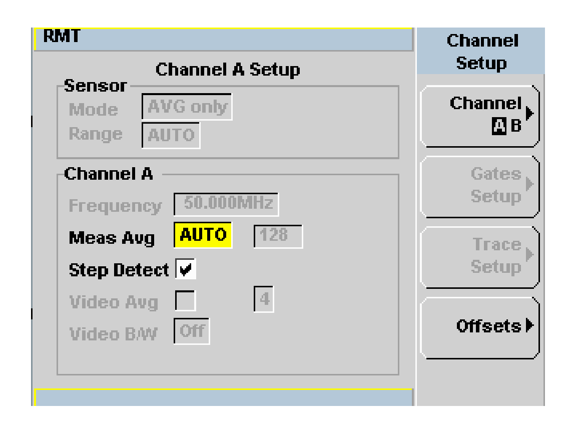


Abbildung 5-2 Standardkanalkonfiguration für einen Messkopf der Serie 8480

Verbindungsanforderungen für Messköpfe der Serie 8480

Tabelle 5-1 Verbindungsanforderungen der Serie 8480

Messkopf	Verbindungsanforderungen
8481A **8481H** **8482A** **8482H**	Diese Leistungsmessköpfe werden direkt mit dem POWER REF-Anschluss verbunden.
8481D **8484A**	Vor der Kalibrierung sollte ein Keysight 11708A Referenzabschwächer mit 30 dB zwischen dem Leistungsmesskopf und dem POWER REF-Anschluss eingesetzt werden. Entfernen Sie diesen Abschwächer vom Eingang des Leistungsmesskopfs, bevor Sie Messungen durchführen.
8483 A	Für diesen Leistungsmesskopf ist für den Anschluss an den POWER REF-Ausgang ein Typ-N-Adapter von 75 Ω (weiblich) auf 50 Ω (männlich) (1250-0597) erforderlich. Entfernen Sie diesen Adapter, bevor Sie Messungen durchführen.
R8486A **Q8486A** **V8486A** **W8486A** **R8486D** **Q8486D**	Diese Hohlleiter-Leistungsmessköpfe besitzen zwei Anschlüsse. Verwenden Sie den Typ-N-Anschluss zum Kalibrieren des Leistungsmessers.
8481B **8482B**	Diese Leistungsmessköpfe werden mit einem Abschwächer konfiguriert. Vor der Kalibrierung muss dieser Abschwächer entfernt werden. Setzen Sie den Abschwächer vor der Durchführung von Messungen wieder ein.
8485 A	Für den Anschluss dieses Leistungsmesskopfs am POWER REF-Ausgang ist ein Typ-N-Adapter von APC 3,5 (weiblich) auf 50 Ω (männlich) (08485-60005) erforderlich. Entfernen Sie diesen Adapter, bevor Sie Messungen durchführen.
8485D	Vor der Kalibrierung sollten zwischen dem Leistungsmesskopf und dem POWER REF-Anschluss ein Keysight 11708A Referenzabschwächer mit 30 dB und ein Typ-N-Adapter APC 3,5 (weiblich) auf 50 Ω (männlich) (08485-60005) angeschlossen werden. Entfernen Sie diesen Abschwächer und den Adapter, bevor Sie Messungen durchführen.

Messkopf	Verbindungsanforderungen
8487A	Für den Anschluss dieses Messkopfs am POWER REF-Ausgang ist ein Typ-N-Adapter von APC 2,4 (weiblich) auf 50 Ω (männlich) (08487-60001) erforderlich. Entfernen Sie diesen Adapter, bevor Sie Messungen durchführen.
8487D	Vor der Kalibrierung sollten zwischen dem Leistungsmesskopf und dem POWER REF-Anschluss ein Keysight 11708A Referenzabschwächer mit 30 dB und ein Typ-N-Adapter APC 2,4 (weiblich) auf 50 Ω (männlich) (08487-60001) angeschlossen werden. Entfernen Sie diesen Adapter, bevor Sie Messungen durchführen.

Messgenauigkeit

Leistungsmessköpfe weisen in ihrer Reaktion frequenzbezogen kleine Fehler auf. Die Reaktion der einzelnen Messköpfe wird während der Herstellung (und während der regelmäßigen Kalibrierung) gemessen, und die sich daraus ergebenden Informationen zur Frequenzkompensierung werden in Form von Kalibrierfaktoren bereitgestellt. Mithilfe von Kalibrierfaktoren kann eine höhere Messgenauigkeit erzielt werden. Die Leistungsmesser der EPM-Serie bieten zwei Methoden zur Verwendung der Kalibrierfaktoren:

- Eingeben des individuellen Kalibrierfaktors für eine Frequenz vor Durchführung der Messung
- Verwenden von Tabellen zur Messkopfkalibrierung

Wenn Sie die meisten Messungen bei einer einzigen Frequenz oder in einem eng gefassten Frequenzbereich durchführen, ist die Eingabe eines bestimmten Kalibrierfaktors die effektivere Methode. Nur wenige Daten müssen eingegeben werden.

Wenn Sie allerdings Messungen für einen breiten Bereich von Signalfrequenzen durchführen, ist eine Messkopftabelle effektiver, da Sie nur die Frequenz des zu messenden Signals eingeben müssen. Der Leistungsmesser wählt den Kalibrierfaktor aus der jeweiligen Tabelle automatisch aus und wendet ihn an.

Frequenzspezifische Kalibrierfaktoren

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie eine Messung anhand des Kalibrierfaktors für die Frequenz des zu messenden Signals durchführen.

Tipp Diese Methode eignet sich am besten für die Durchführung mehrerer Messungen bei einer einzigen Frequenz, da Sie nur wenige Daten eingeben müssen.

Zur Verwendung dieser Methode sind folgende Schritte erforderlich:

1 Führen Sie für die Kombination aus Leistungsmesser und Leistungsmessköpfen eine Nullstellung und Kalibrierung durch.

2 Legen Sie den Wert des Kalibrierfaktors für die Frequenz des zu messenden Signals fest.

3 Führen Sie die Messung durch.

Verfahren

Wählen Sie zuerst den Referenzkalibrierfaktor für den gewünschten Messkopf folgendermaßen aus:

1 Stellen Sie sicher, dass der Leistungsmesskopf von allen Signalquellen getrennt wurde.

2 Befolgen Sie die Verbindungsanforderungen in Tabelle 5-1, und stellen Sie sicher, dass der Messkopf für den Anschluss an den POWER REF-Ausgang bereit ist.

3 Prüfen Sie die aktuelle Einstellung des Referenzkalibrierfaktors, indem Sie Cal , **1 of 2** (1 von 2) und anschließend **REF CFs** drücken. Der Wert wird unter dem Softkey **Ref CF** für den Kanal angezeigt.

HINWEIS Stimmt diese Einstellung mit dem Wert für den Messkopf überein? (Der Referenzkalibrierfaktor des Leistungsmesskopfs ist normalerweise über der Tabelle mit Kalibrierfaktoren auf dem Gehäuse des Leistungsmesskopfs zu finden.)

4 Drücken Sie zum Ändern der Einstellungen den Softkey **REF CF** für den Kanal. Das Popup-Fenster mit dem Referenzkalibrierfaktor wird angezeigt. Siehe Abbildung 5-3. Geben Sie über die Zifferntasten den erforderlichen Wert im Popup-Menü **Ref Cal Factor** ein.

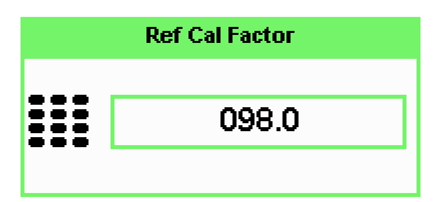


Abbildung 5-3 Popup-Fenster „Reference Calibration Factor“ (Referenzkalibrierfaktor)

5 Drücken Sie **%**, um die Eingabe abzuschließen.

Führen Sie jetzt die Nullstellung und Kalibrierung für die Kombination aus Leistungsmesser/Messkopf folgendermaßen durch:

6 Drücken Sie Cal und den Softkey **Zero** für den Kanal. Das Popup **Zeroing** (Nullstellung) wird angezeigt.

7 Schließen Sie den Leistungsmesskopf an den POWER REF-Ausgang an.

8 Drücken Sie Cal und den Softkey **Cal** für den Kanal, um die Kalibrierroutine zu starten. Das Popup **Calibrating** (Kalibrierung) wird angezeigt.

HINWEIS

Sie können die zum Durchführen des Nullstellungs- und Kalibrierverfahrens erforderlichen Schritte folgendermaßen reduzieren:

1 Schließen Sie den Leistungsmesskopf an den POWER REF-Ausgang an.

2 Drücken Sie Cal und **Zero + Cal**. (Für Leistungsmesser mit zwei Kanälen drücken Sie nach Bedarf **Zero + Cal**, **Zero + Cal A** bzw. **Zero + Cal B**.)

Legen Sie jetzt den Kalibrierfaktor des Messkopfs für die Frequenz des zu messenden Signals fest.

9 Prüfen Sie die aktuelle Einstellung des Referenzkalibrierfaktors, indem Sie Channel, **Offset** drücken. Der Wert wird im Feld **Cal Fac** angezeigt.

HINWEIS

Stimmt diese Einstellung mit dem Wert für den Messkopf überein? (Der Referenzkalibrierfaktor des Leistungsmesskopfs ist normalerweise über der Tabelle mit Kalibrierfaktoren auf dem Gehäuse des Leistungsmesskopfs zu finden.)

10 Zum Ändern der Einstellungen verwenden Sie die Tasten [▲] und [▼] zum Hervorheben des Wertefelds **Cal Fac** und drücken [Select], um das Popup-Fenster **Cal Factor** (Kalibrierfaktor) anzuzeigen. Geben Sie auf der Zifferntastatur den gewünschten Wert im Popup-Fenster **Cal Factor** (Kalibrierfaktor) ein.

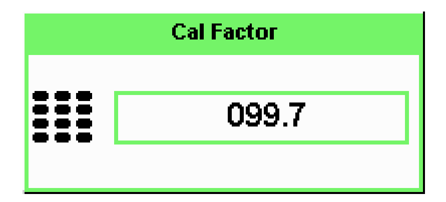


Abbildung 5-4 Popup-Fenster „Calibration Factor“ (Kalibrierfaktor)

11 Drücken Sie [%], um die Eingabe abzuschließen.

12 Verbinden Sie den Leistungsmesskopf mit dem zu messenden Signal.

13 Das korrigierte Messergebnis wird angezeigt.

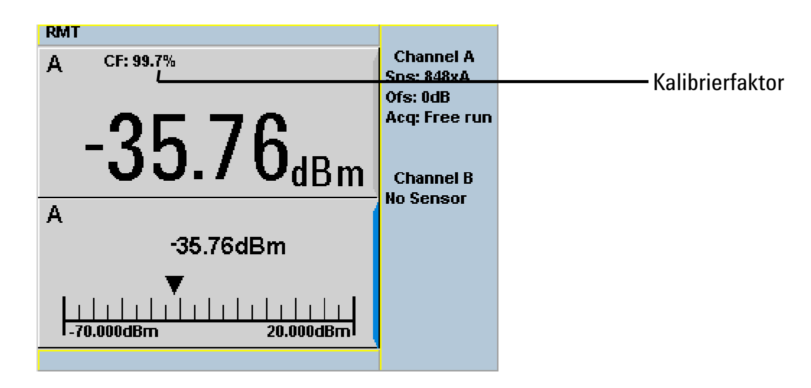


Abbildung 5-5 Anzeige des Kalibrierfaktors

Beispiel

Im Beispiel wird eine Messung an Kanal A mit einem Leistungsmesskopf durchgeführt, der einen Referenzkalibrierfaktor von 99,8% und einen Kalibrierfaktor von 97,6% bei Messfrequenz aufweist.

1 Trennen Sie den Leistungsmesskopf von der Signalquelle.



2 Drücken Sie Cal, **REF CFs** und den Softkey **REF CF** für den Kanal.

3 Geben Sie auf der Zifferntastatur den Wert 99,8 im Popup **Ref Cal Factor** (Referenzkalibrierfaktor) ein.

4 Drücken Sie **%**, um die Eingabe abzuschließen.

5 Drücken Sie Cal und den Softkey **Zero** für den Kanal. Das Popup **Zeroing** (Nullstellung) wird angezeigt.

6 Schließen Sie den Leistungsmesskopf an den POWER REF-Ausgang an.

7 Drücken Sie Cal und den Softkey **Cal** für den Kanal, um die Kalibrierroutine zu starten. Das Popup **Calibrating** (Kalibrierung) wird angezeigt.

8 Drücken Sie Channel, **Offset**. Der Wert wird im Feld **Cal Fac** (Kalibrierfaktor) angezeigt.

9 Verwenden Sie die Tasten ▲ und ▼ zum Hervorheben des Wertefelds **Cal Fac**, und drücken Sie Select, um das Popup-Fenster **Cal Factor** (Kalibrierfaktor) anzuzeigen. Geben Sie auf der Zifferntastatur den Wert 97,6 im Popup-Fenster **Cal Factor** (Kalibrierfaktor) ein.

10 Drücken Sie **%**, um die Eingabe abzuschließen.

11 Verbinden Sie den Leistungsmesskopf mit dem zu messenden Signal.

12 Das korrigierte Messergebnis wird angezeigt.

HINWEIS

Wenn keine Messkopftabellen ausgewählt sind und der Anzeigemodus **Single Numeric** ausgewählt ist, wird der für die Messung verwendete Kalibrierfaktor im oberen Fenster angezeigt. Siehe Abbildung 5-5.

Messkopf-Kalibriertabellen

In diesem Abschnitt wird die Verwendung von Messkopf-Kalibriertabellen beschrieben. In Messkopf-Kalibriertabellen werden die Kalibrierfaktoren für die Messung für ein Leistungsmesskopf-Modell oder einen bestimmten Leistungsmesskopf im Leistungsmesser gespeichert. Sie werden für die Korrektur von Messergebnissen eingesetzt.

Verwenden Sie Messkopf-Kalibriertabellen, wenn Sie Leistungsmessungen mithilfe eines oder mehrerer Leistungsmesser über einen Frequenzbereich vornehmen möchten.

Die N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie können 20 Messkopf-Kalibriertabellen mit je bis zu 80 Frequenzpunkten speichern. Der Leistungsmesser ist mit einem Satz aus neun vordefinierten Messkopf-Kalibriertabellen plus einer „100%"-Standardtabelle ausgestattet. Die Daten in diesen Tabellen basieren auf statistischen Mittelwerten für eine Reihe von Keysight Technologies Leistungsmessköpfen. Ihr Messkopf weicht wahrscheinlich in gewissem Maße von den typischen Werten ab. Wenn Sie eine optimale Genauigkeit benötigen, erstellen Sie eine benutzerdefinierte Tabelle für jeden von Ihnen verwendeten Messkopf. Informationen hierzu finden Sie unter „Bearbeiten/Generieren von Messkopf-Kalibriertabellen" auf Seite 139.

So verwenden Sie Kalibrierfaktortabellen:

1 Wählen Sie die auf einen Kanal anzuwendende Messkopf-Kalibriertabelle aus.
2 Führen Sie für den Leistungsmesser die Nullstellung und Kalibrierung durch. Der während der Kalibrierung verwendete Referenzkalibrierfaktor wird automatisch vom Leistungsmesser der Messkopf-Kalibriertabelle entnommen und eingestellt.
3 Geben Sie die Frequenz für das Signal ein, das gemessen werden soll. Der Referenzkalibrierfaktor wird automatisch vom Leistungsmesser der Messkopf-Kalibriertabelle entnommen und eingestellt.
4 Führen Sie die Messung durch.

Verfahren

Wählen Sie zunächst die Tabelle für den verwendeten Messkopf folgendermaßen aus:

1 Drücken Sie System, **Tables** (Tabellen), **Sensor Cal Tables** (Messkopf-Kalibriertabellen).

2 Markieren Sie mit den Tasten △ und ▽ einen der 20 Tabellentitel und drücken Sie **Table** (Tabelle), um **On** hervorzuheben.

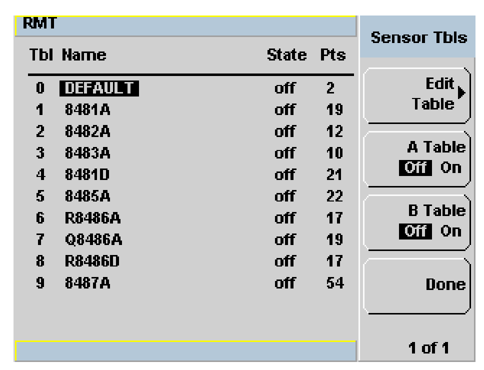


Abbildung 5-6 Ausgewählte Messkopftabelle

HINWEIS Wenn in der hervorgehobenen Tabelle keine Daten enthalten sind, ist die Taste **Table** (Tabelle) deaktiviert (abgeblendet).

3 Drücken Sie **Done**, um die Auswahl der Kalibrierfaktortabelle abzuschließen. Abbildung 5-7 zeigt, welche Versatztabelle ausgewählt ist.

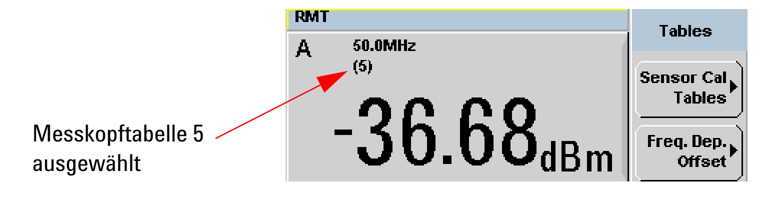


Abbildung 5-7 Frequenzabhängige Versatzanzeige

4 Drücken Sie zum Ändern der Frequenz Channel und markieren Sie mit den Tasten ⇧ und ⇩ das Feld **Frequency** (Frequenz).

5 Drücken Sie Select , um das Popup-Fenster **Frequency** (Frequenz) anzuzeigen. Geben Sie auf der Zifferntastatur den gewünschten Wert im Popup-Fenster **Frequency** (Frequenz) ein.

6 Drücken Sie den entsprechenden Softkey, um Ihre Auswahl zu bestätigen.

7 Verbinden Sie den Leistungsmesskopf mit dem zu messenden Signal.

8 Das korrigierte Messergebnis wird nun angezeigt.

HINWEIS

Wenn die Messfrequenz nicht direkt mit einer Frequenz in der Messkopf-Kalibriertabelle übereinstimmt, berechnet der Leistungsmesser den Kalibrierfaktor über lineare Interpolation.

Wenn Sie eine Frequenz eingeben, die außerhalb des in der Messkopf-Kalibriertabelle definierten Frequenzbereichs liegt, verwendet der Leistungsmesser den höchsten bzw. niedrigsten Frequenzpunkt in der Messkopf-Kalibriertabelle zur Einstellung des Kalibrierfaktors.

HINWEIS

Bei Auswahl des Anzeigemodus **Single Numeric** (Einzeln numerisch) werden die eingegebene Frequenz und die Kennung der Messkopftabelle im oberen Fenster angezeigt.

Außerdem werden durch Drücken von Channel , **Offset** (Versatz) die eingegebene Frequenz sowie der aus den ausgewählten Messkopftabellen ermittelte Kalibrierfaktor für jeden Kanal angezeigt.

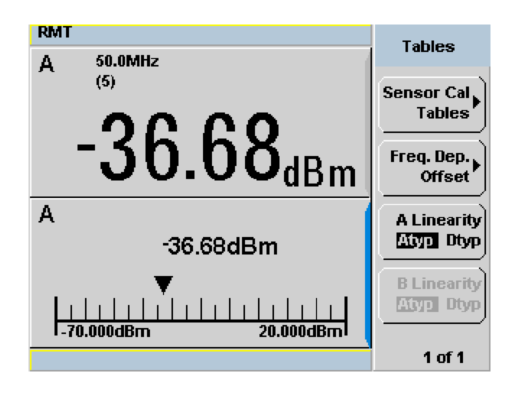


Abbildung 5-8 Anzeige der Frequenz-/Kalibriertabelle

Bearbeiten/Generieren von Messkopf-Kalibriertabellen

Um die optimale Messgenauigkeit zu erzielen, können Sie die für die verwendeten Messköpfe bereitgestellten Werte eingeben, indem Sie die vorgegebenen Messkopf-Kalibriertabellen bearbeiten oder eigene benutzerdefinierte Tabellen erstellen.

Sie können weder eine der 20 vorhandenen Kalibriertabellen löschen noch zusätzliche Tabellen erstellen. Allerdings können Sie den Inhalt der einzelnen Tabellen bearbeiten oder löschen. Wenn Sie eine weitere Tabelle benötigen, sollten Sie eine der Tabellen bearbeiten und umbenennen. Jede Kalibriertabelle kann maximal 80 Frequenzpunkte enthalten.

Drücken Sie zur Anzeige der aktuell im Leistungsmesser gespeicherten Kalibriertabellen System, **Tables** (Tabellen), **Sensor Cal Tables** (Messkopf-Kalibriertabellen). Der Bildschirm **Sensor Tbls** (Messkopftabellen) wird angezeigt. Siehe Abbildung 5-6.

Tabelle 5-2 Installierte Leistungsmesskopf-Modelle

Tabelle	Messkopfmodell	Tabelle	Messkopfmodell
0	DEFAULT[1]	5	8485A
1	8481A	6	R8486A
2	8482A[2]	7	Q8486A
3	8483A	8	R8486D
4	8481D	9	8487A

[1] DEFAULT ist eine Messkopf-Kalibriertabelle, bei welcher der Referenzkalibrierfaktor und der Kalibrierfaktor 100% betragen. Diese Messkopf-Kalibriertabelle kann während der Leistungstests des Leistungsmessers verwendet werden.

[2] Die Leistungsmessköpfe 8482B und 8482H verwenden dieselben Daten wie 8482A.

Außerdem gibt es zehn Messkopf-Kalibriertabellen namens **CUSTOM_0** bis **CUSTOM_9**. Diese Tabellen enthalten keine Daten, wenn der Leistungsmesser ab Werk geliefert wird.

Zur Bearbeitung frequenzabhängiger Versatztabellen sind folgende Schritte erforderlich:

1 Wählen Sie die zu bearbeitende Tabelle aus.
2 Benennen Sie die Tabelle um.
3 Geben Sie die Frequenz- und Versatzpaare ein.
4 Speichern Sie die Tabelle.

Verfahren

Wählen Sie zuerst die Tabelle, die Sie bearbeiten möchten, folgendermaßen aus:

1 Drücken Sie System, **Tables** (Tabellen), **Sensor Cal Tables** (Messkopf-Kalibriertabellen), um den Bildschirm **Sensor Tbls** (Messkopftabellen) anzuzeigen.

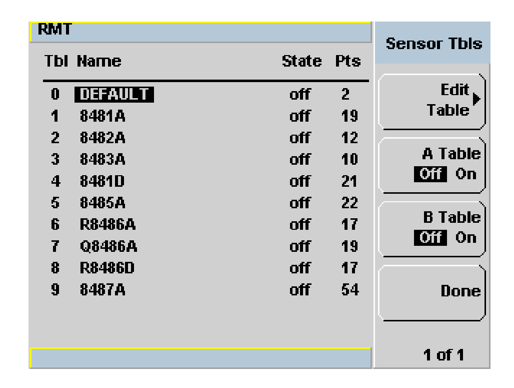


Abbildung 5-9 Bildschirm „Sensor Tbls“ (Messkopftabellen)

2 Wählen Sie mithilfe der Tasten und die Tabelle aus, die Sie bearbeiten möchten. Drücken Sie **Edit Table** (Tabelle bearbeiten), um den Bildschirm **Edit Cal** (Kalibrierung bearbeiten) wie in Abbildung 5-10 dargestellt anzuzeigen.

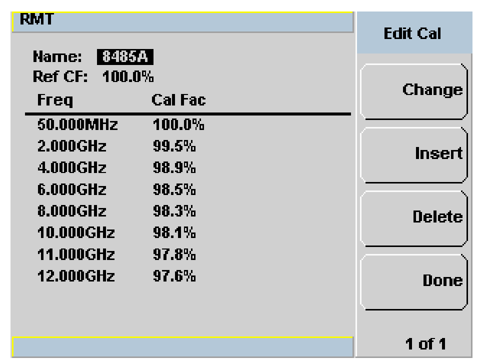


Abbildung 5-10 Anzeige „Edit Cal“ (Kalibrierung bearbeiten)

3 Markieren Sie den Tabellentitel mit den Tasten und . Drücken Sie **Change** (Ändern), und verwenden Sie die Tasten , , und zum Auswählen und Ändern der Zeichen im Popup **Table Name** (Tabellenname), um den gewünschten Namen zu erstellen.

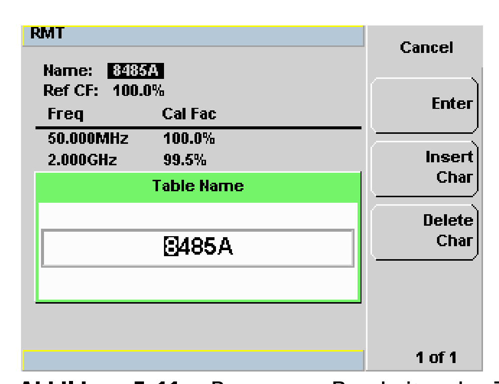


Abbildung 5-11 Popup zum Bearbeiten des Tabellentitels

- Durch Drücken von **Insert Char** (Zeichen einfügen) wird ein neues Zeichen rechts neben dem ausgewählten Zeichen hinzugefügt.
- Durch Drücken von **Delete Char** wird das ausgewählte Zeichen entfernt.

4 Drücken Sie **Enter** , um die Eingabe abzuschließen.

HINWEIS

Ein Kalibrierfaktor von 1% bis 150% kann eingegeben werden.

Für die Benennung von Messkopf-Kalibriertabellen gelten folgende Regeln:

- Der Name muss aus höchstens 12 Zeichen bestehen.
- Bei den Zeichen darf es sich nur um Groß- oder Kleinbuchstaben, Ziffern (0-9) oder Unterstriche (_) handeln.
- Es sind keine anderen Zeichen zulässig.
- Der Name darf keine Leerzeichen enthalten.

Gehen Sie zum Eingeben (oder Bearbeiten) der Frequenz- und Kalibrierfaktorpaare wie folgt vor:

1 Drücken Sie **Insert** (Einfügen), um einen neuen Frequenzwert hinzuzufügen bzw. drücken Sie **Change** (Ändern) zum Bearbeiten. Geben Sie auf der Zifferntastatur den gewünschten Wert im Popup-Fenster **Frequency** (Frequenz) ein. Schließen Sie die Eingabe ab, indem Sie die Tasten **GHz**, **MHz** drücken.
2 Geben Sie den neuen Kalibrierfaktorwert ein bzw. drücken Sie **Change** (Ändern) zum Bearbeiten. Geben Sie auf der Zifferntastatur den gewünschten Wert im Popup-Fenster **Cal Fac** (Kalibrierfaktor) ein. Schließen Sie die Eingabe ab, indem Sie die Taste **%** drücken.
3 Setzen Sie das Hinzufügen oder Bearbeiten von Werten fort, bis Sie alle erforderlichen Daten eingegeben haben.
4 Drücken Sie nach Abschluss der Tabellenbearbeitung **Done** (Fertig), um die Tabelle zu speichern.

HINWEIS

Stellen Sie sicher, dass die verwendeten Frequenzpunkte den Frequenzbereich der Signale abdecken, die Sie messen möchten. Wenn Sie ein Signal messen, dessen Frequenz außerhalb des in der Messkopf-Kalibriertabelle definierten Frequenzbereichs liegt, verwendet der Leistungsmesser den höchsten bzw. niedrigsten Frequenzpunkt in der Messkopf-Kalibriertabelle zur Berechnung des Versatzes.

Inhalte der vorinstallierten Kalibriertabellen

In den folgenden Listen werden die Inhalte der installierten Messkopf-Kalibriertabellen aufgeführt.

DEFAULT	
RCF	100
0,1 MHz	100
110 GHz	100
Keysight 8481A	
RCF	100
50 MHz	100
100 MHz	99,8
2 GHz	99
3 GHz	98,6
4 GHz	98
5 GHz	97,7
6 GHz	97,4
7 GHz	97,1
8 GHz	96,6
9 GHz	96,2
10 GHz	95,4
11 GHz	94,9
12,4 GHz	94,3
13 GHz	94,3
14 GHz	93,2
15 GHz	93
16 GHz	93
17 GHz	92,7
18 GHz	91,8
Keysight 8482A	
RCF	98
0,1 MHz	98
0,3 MHz	99,5
1 MHz	99,3
3 MHz	98,5
10 MHz	98,5
30 MHz	98,1
100 MHz	97,6
300 MHz	97,5
1 GHz	97
2 GHz	95
3 GHz	93
4,2 GHz	91

Keysight 8483A	
RCF	94,6
0,1 MHz	94
0,3 MHz	97,9
1 MHz	98,4
3 MHz	98,4
10 MHz	99,3
30 MHz	98,7
100 MHz	97,8
300 MHz	97,5
1 GHz	97,2
2 GHz	96,4
3 GHz	93
4 GHz	91
Keysight 8481D	
RCF	99
50 MHz	99
500 MHz	99,5
1 GHz	99,4
2 GHz	99,5
3 GHz	98,6
4 GHz	98,6
5 GHz	98,5
6 GHz	98,5
7 GHz	98,6
8 GHz	98,7
9 GHz	99,5
10 GHz	98,6
11 GHz	98,7
12 GHz	99
12,4 GHz	99,1
13 GHz	98,9
14 GHz	99,4
15 GHz	98,9
16 GHz	99,1
17 GHz	98,4
18 GHz	100,1

Keysight R8486A	
RCF	100
50 MHz	100
26,5 GHz	94,9
27 GHz	94,9
28 GHz	95,4
29 GHz	94,3
30 GHz	94,1
31 GHz	93,5
32 GHz	93,7
33 GHz	93,7
34 GHz	94,9
34,5 GHz	94,5
35 GHz	94,4
36 GHz	93,7
37 GHz	94,9
38 GHz	93,5
39 GHz	93,9
40 GHz	92,3
Keysight 8485A	
RCF	100
50 MHz	100
2 GHz	99,5
4 GHz	98,9
6 GHz	98,5
8 GHz	98,3
10 GHz	98,1
11 GHz	97,8
12 GHz	97,6
12,4 GHz	97,6
14 GHz	97,4
16 GHz	97

Keysight N8485A (Fortsetzung)	
17 GHz	96,7
18 GHz	96,6
19 GHz	96
20 GHz	96,1
21 GHz	96,2
22 GHz	95,3
23 GHz	94,9
24 GHz	94,3
25 GHz	92,4
26 GHz	92,2
26,5 GHz	92,1
Keysight R8486D	
RCF	97,6
50 MHz	97,6
26,5 GHz	97,1
27 GHz	95,3
28 GHz	94,2
29 GHz	94,5
30 GHz	96,6
31 GHz	97,6
32 GHz	98
33 GHz	98,9
34 GHz	99,5
34,5 GHz	99
35 GHz	97,6
36 GHz	99
37 GHz	98,2
38 GHz	97,4
39 GHz	97,6
40 GHz	100

Keysight 8487A	
RCF	100
50 MHz	100
100 MHz	99,9
500 MHz	98,6
1 GHz	99,8
2 GHz	99,5
3 GHz	98,9
4 GHz	98,8
5 GHz	98,6
6 GHz	98,5
7 GHz	98,4
8 GHz	98,3
9 GHz	98,3
10 GHz	98,3
11 GHz	98,1
12 GHz	97,9
13 GHz	98
14 GHz	98,2
15 GHz	97,7
16 GHz	96,8
17 GHz	97
18 GHz	96,3
19 GHz	95,9
20 GHz	95,2
21 GHz	95,6
22 GHz	95,5
23 GHz	95,4
24 GHz	95
25 GHz	95,4
26 GHz	95,2
27 GHz	95,1
28 GHz	95
29 GHz	94,4
30 GHz	94
31 GHz	93,7
32 GHz	93,8
33 GHz	93
34 GHz	93,2

Keysight 8487A (Fortsetzung)	
34,5 GHz	93,5
35 GHz	93,1
36 GHz	92
37 GHz	92,4
38 GHz	90,9
39 GHz	91,3
40 GHz	91,4
41 GHz	90,6
42 GHz	89,9
43 GHz	89,1
44 GHz	88,1
45 GHz	86,9
46 GHz	85,8
47 GHz	85,4
48 GHz	83,2
49 GHz	81,6
50 GHz	80,2
Keysight Q8486A	
RCF	100
50 MHz	100
33,5 GHz	91,3
34,5 GHz	92
35 GHz	91,7
36 GHz	91,5
37 GHz	92,1
38 GHz	91,7
39 GHz	91
40 GHz	90,7
41 GHz	90,3
42 GHz	89,5
43 GHz	88,5
44 GHz	88,7
45 GHz	88,2
46 GHz	87
47 GHz	86,4
48 GH	85,3
49 GHz	84,7
50 GHz	82,9

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.

6
Verwenden von Leistungsmessköpfen der Serie N8480

In diesem Kapitel wird die Verwendung von Leistungsmessköpfen der Serie N8480 mit N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie beschrieben.



Einleitung

Die Leistungsmessköpfe der Serie N8480 ersetzen die Leistungsmessköpfe der Serie 8480 (mit Ausnahme der D-Modell-Messköpfe) mit dem integrierten **E**lectrically **E**rasable **P**rogrammable **R**ead-**O**nly **M**emory (EEPROM)[1].

Die Leistungsmessköpfe der Serie N8480 werden zum Messen der von der RF- oder Mikrowellenquelle bzw. der vom zu testenden Gerät bereitgestellten Mittelleistung verwendet Die Leistungsmessköpfe der Serie N8480 platzieren eine Last von 50 Ω auf die RF- oder Mikrowellenquelle. Das Leistungsmesser zeigt die in der Last verlorene Leistung in W oder dBm an.

Die N8480 Messköpfe (ohne CFT-Option) messen Leistungspegel von –35 dBm bis +20 dBm (316 nW bis 10 mW) bei Frequenzen von 10 MHz bis 33 GHz und weisen zwei unabhängige Leistungsmesswege (einen oberen und einen unteren Bereich) auf.

Tabelle 6-1 Leistungsbereich in der Bereichseinstellung

Messkopf	Bereichseinstellung	Unterer Bereich	Oberer Bereich
N8481/2/5/7/8A ohne CFT-Option	AUTO (Standard)	–35 dBm bis –1 dBm	-1 dBm bis +20 dBm
	LOWER	–35 dBm bis –1 dBm	-
	UPPER[2]	-	-30 dBm bis +20 dBm

Die N8480 Messköpfe mit CFT-Option messen nur Leistungspegel von –30 dBm bis +20 dBm (1 µW bis 100 mW) in einem einzelnen Bereich.

Wie auch die Leistungsmessköpfe der E-Serie sind die Leistungsmessköpfe der Serie N8480 mit dem EEPROM ausgestattet, um die Eigenschaften des Messkopfs wie Modellnummer, Seriennummer, Linearität, Umgebungstemperaturausgleich, Kalibrierfaktor[1] usw. zu speichern. Die in EEPROM gespeicherte Kalibrierfaktortabelle ist jedoch für Leistungsmessköpfe der Serie N8480 mit Option CFT nicht geeignet, sodass Sie Standardkalibriertabellen verwenden oder die erforderlichen Korrekturfaktoren manuell eingeben müssen. Anderenfalls können keine Spitzenleistungs- oder „Time Gated“-Messungen durchgeführt werden.

Informationen zu den Spezifikationen und zur Kalibrierung finden Sie der Dokumentation, die im Lieferumfang der Keysight Leistungsmessköpfe der Serie N8480 enthalten ist.

[1] Die im EEPROM gespeicherte Kalibrierfaktortabelle gilt nicht für Messköpfe mit CFT-Option der Serie N8480.

[2] Empfohlen bei Impulssignalmessungen mit einem Zeitraum von mindestens einer Sekunde.

Änderungen an der Konfiguration des Leistungsmessers

Der N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie erkennt, wenn ein Leistungsmesskopf der Serie N8480 angeschlossen wird. Die Kalibrierdaten der Leistungsmessköpfe der Serie N8480 (ohne CFT-Option) werden vom Leistungsmesser automatisch eingelesen. Außerdem werden die in Abbildung 6-1 gezeigten Einstellungen zur automatischen Mittelwertbildung automatisch konfiguriert.

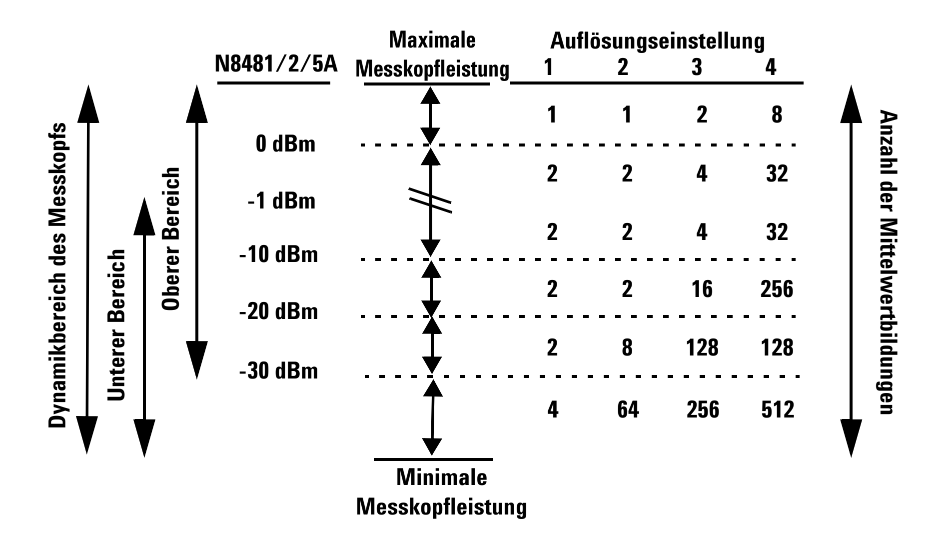


Abbildung 6-1 Einstellungen zur automatischen Mittelwertbildung

HINWEIS

Diese Werte gelten nur für den Leistungsmesserkanal, der mit einem Leistungsmesskopf der Serie N8480 verbunden ist. Die Einstellungen der Mittelwertbildung können auch manuell konfiguriert werden. Unter „Einstellung der Messmittelbildung“ auf Seite 49 finden Sie weitere Informationen.

Standardkanalkonfiguration

Wird ein Leistungsmesskopf der Serie N8480 angeschlossen, wird die folgende Kanalkonfiguration automatisch konfiguriert. Durch die Voreinstellung wird der Kanal auf diese Konfiguration zurückgesetzt.

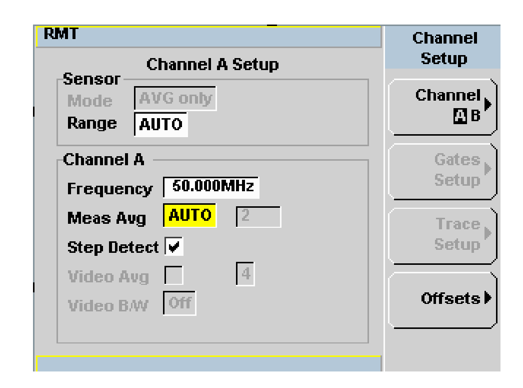


Abbildung 6-2 Standardkanalkonfiguration für Messköpfe der Serie N8480 (ohne CFT-Option)

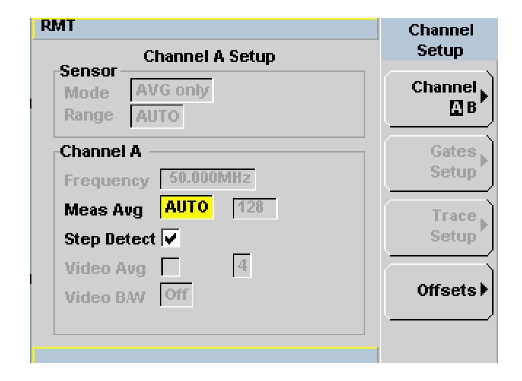


Abbildung 6-3 Standardkanalkonfiguration für Messköpfe der Serie N8480 mit CFT-Option

Verbindungsanforderungen für Messköpfe der Serie N8480

Tabelle 6-2 Verbindungsanforderungen für Messköpfe der Serie N8480

Messkopf	Verbindungsanforderungen
N8481A **N8482A**	Diese Leistungsmessköpfe werden direkt mit dem POWER REF-Anschluss verbunden.
N8485A	Für den Anschluss dieses Leistungsmesskopfs am POWER REF-Ausgang ist ein Typ-N-Adapter von APC 3,5 (weiblich) auf 50 Ω (männlich) (08485-60005) erforderlich. Entfernen Sie diesen Adapter, bevor Sie Messungen durchführen.
N8487A **N8488A**	Für den Anschluss dieses Messkopfs am POWER REF-Ausgang ist ein Typ-N-Adapter von APC 2,4 (weiblich) auf 50 Ω (männlich) (08487-60001) erforderlich. Entfernen Sie diesen Adapter, bevor Sie Messungen durchführen.

Leistungsmessköpfe der Serie N8480 (ohne CTF-Option)

Leistungsmessköpfe weisen in ihrer Reaktion frequenzbezogen kleine Fehler auf. Die Reaktion der einzelnen Messköpfe wird während der Herstellung (und bei der regelmäßigen Kalibrierung) gemessen. Bei Leistungsmessköpfen der Serie N8480 (ohne CFT-Option) werden die daraus resultierenden Informationen zum Frequenzausgleich in EEPROM geschrieben. Auf diese Weise können die Daten zu Frequenz und Kalibrierung automatisch in den Leistungsmesser geladen werden.

Mithilfe von Kalibrierfaktoren kann eine höhere Messgenauigkeit erzielt werden. In diesem Abschnitt wird die Durchführung von Dauerstrichmessungen mit Leistungsmessköpfen der Serie N8480 (ohne CFT-Option) beschrieben.

Für eine Messung sind folgende Schritte erforderlich:

1 Führen Sie für die Kombination aus Leistungsmesser und Leistungsmessköpfen eine Nullstellung und Kalibrierung durch.
2 Stellen Sie die Frequenz für das Signal ein, das gemessen werden soll.
3 Führen Sie die Messung durch.

Verfahren

1 Führen Sie zunächst für die Kombination aus Leistungsmesser und Leistungsmessköpfen eine Nullstellung und Kalibrierung durch.
2 Stellen Sie sicher, dass der Leistungsmesskopf nicht mit einer Signalquelle verbunden ist. Drücken Sie Cal und den Softkey **Zero** (Nullstellung) für den Kanal. Das Popup **Zeroing** (Nullstellung) wird angezeigt.
3 Schließen Sie den Leistungsmesskopf an den POWER REF-Ausgang an. Drücken Sie Cal und den Softkey **Cal** für den Kanal, um die Kalibrierroutine zu starten. Das Popup **Calibrating** (Kalibrierung) wird angezeigt.

HINWEIS

Sie können die zum Durchführen des Nullstellungs- und Kalibrierverfahrens erforderlichen Schritte folgendermaßen reduzieren:

1 Schließen Sie den Leistungsmesskopf an den POWER REF-Ausgang an.
2 Drücken Sie Cal und **Zero + Cal**. (Für Leistungsmesser mit zwei Kanälen drücken Sie nach Bedarf **Zero + Cal**, **Zero + Cal A** bzw. **Zero + Cal B**.)

Stellen Sie nun die Frequenz für das Signal ein, das gemessen werden soll. Der Leistungsmesser wählt automatisch den richtigen Kalibrierfaktor aus.

4 Drücken Sie Channel. Wählen Sie bei Leistungsmessern mit zwei Kanälen den entsprechenden Kanal aus.

5 Verwenden Sie die Tasten ▲ und ▼ zum Hervorheben des Wertefelds **Frequency** (Frequenz), und drücken Sie Select, um das Popup-Fenster **Frequency** (Frequenz) anzuzeigen. Geben Sie auf der Zifferntastatur den gewünschten Wert im Popup-Fenster **Frequency** (Frequenz) ein.

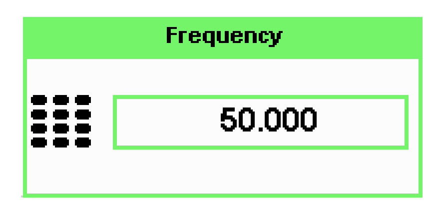


Abbildung 6-4 Popup „Frequency“ (Frequenz)

6 Bestätigen Sie Ihre Auswahl durch Drücken von **MHz** bzw. **GHz**.

7 Drücken Sie die Taste Prev/Esc zum Schließen des Bildschirms **Channel Setup** (Kanaleinrichtung). Fahren Sie fort, um die Messung durchzuführen.

8 Verbinden Sie den Leistungsmesskopf mit dem zu messenden Signal. Das korrigierte Messergebnis wird angezeigt.

Leistungsmessköpfe der Serie N8480 mit CTF-Option

Leistungsmessköpfe weisen in ihrer Reaktion frequenzbezogen kleine Fehler auf. Die Reaktion der einzelnen Messköpfe wird während der Herstellung (und bei der regelmäßigen Kalibrierung) gemessen. Die ins EEPROM geschriebene Kalibrierfaktortabelle gilt nicht für Leistungsmessköpfe mit CFT-Option der Serie N8480. Daher wird die Reaktion der einzelnen Messköpfe während der Herstellung (und während der regelmäßigen Kalibrierung) gemessen, und die sich daraus ergebenden Informationen zur Frequenzkompensierung werden in Form von Kalibrierfaktoren bereitgestellt. Die Leistungsmesser der EPM-Serie bieten zwei Methoden zur Verwendung der Kalibrierfaktoren:

- Eingeben des individuellen Kalibrierfaktors für eine Frequenz vor Durchführung der Messung
- Verwenden von Tabellen zur Messkopfkalibrierung.

Wenn Sie die meisten Messungen bei einer einzigen Frequenz oder in einem eng gefassten Frequenzbereich durchführen, ist die Eingabe eines bestimmten Kalibrierfaktors die effektivere Methode. Nur wenige Daten müssen eingegeben werden.

Wenn Sie allerdings Messungen für einen breiten Bereich von Signalfrequenzen durchführen, ist eine Messkopftabelle effektiver, da Sie nur die Frequenz des zu messenden Signals eingeben müssen. Der Leistungsmesser wählt den Kalibrierfaktor aus der jeweiligen Tabelle automatisch aus und wendet ihn an.

Frequenzspezifische Kalibrierfaktoren

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie eine Messung anhand des Kalibrierfaktors für die Frequenz des zu messenden Signals durchführen.

Tipp Diese Methode eignet sich am besten für die Durchführung mehrerer Messungen bei einer einzigen Frequenz, da Sie nur wenige Daten eingeben müssen.

Zur Verwendung dieser Methode sind folgende Schritte erforderlich:

1. Führen Sie für die Kombination aus Leistungsmesser und Leistungsmessköpfen eine Nullstellung und Kalibrierung durch.
2. Legen Sie den Wert des Kalibrierfaktors für die Frequenz des zu messenden Signals fest.
3. Fahren Sie fort, um die Messung durchzuführen.

Verfahren

1 Stellen Sie sicher, dass der Leistungsmesskopf von allen Signalquellen getrennt wurde.

2 Befolgen Sie die Verbindungsanforderungen in Tabelle 6-2, und stellen Sie sicher, dass der Messkopf für den Anschluss an den POWER REF-Ausgang bereit ist.

3 Prüfen Sie die aktuelle Einstellung des Referenzkalibrierfaktors, indem Sie Cal, **1 of 2** (1 von 2), **REF CFs** drücken. Der Wert wird unter dem Softkey **Ref CF** (Referenzkalibrierfaktor) für den Kanal angezeigt.

Stimmt diese Einstellung mit dem Wert für den Messkopf überein? (Der Referenzkalibrierfaktor des Leistungsmesskopfs ist normalerweise über der Tabelle mit Kalibrierfaktoren auf dem Gehäuse des Leistungsmesskopfs zu finden.)

4 Drücken Sie zum Ändern der Einstellungen den Softkey **REF CF** für den Kanal. Das Popup-Fenster mit dem Referenzkalibrierfaktor wird angezeigt. Siehe Abbildung 6-5. Geben Sie über die Zifferntasten den erforderlichen Wert im Popup-Menü **Ref Cal Factor** ein.

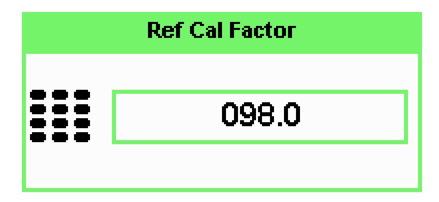


Abbildung 6-5 Popup-Fenster „Reference Calibration Factor“ (Referenzkalibrierfaktor)

5 Drücken Sie **%** , um die Eingabe abzuschließen.

Führen Sie jetzt die Nullstellung und Kalibrierung für die Kombination aus Leistungsmesser/Messkopf folgendermaßen durch:

6 Drücken Sie Cal und den Softkey **Zero** (Nullstellung) für den Kanal. Das Popup **Zeroing** (Nullstellung) wird angezeigt.

7 Schließen Sie den Leistungsmesskopf an den POWER REF-Ausgang an.

8 Drücken Sie Cal und den Softkey **Cal** für den Kanal, um die Kalibrierroutine zu starten. Das Popup **Calibrating** (Kalibrierung) wird angezeigt.

HINWEIS

Sie können die zum Durchführen des Nullstellungs- und Kalibrierverfahrens erforderlichen Schritte folgendermaßen reduzieren:

1 Schließen Sie den Leistungsmesskopf an den POWER REF-Ausgang an.

2 Drücken Sie Cal und **Zero + Cal**. (Für Leistungsmesser mit zwei Kanälen drücken Sie nach Bedarf **Zero + Cal**, **Zero + Cal A** bzw. **Zero + Cal B**.)

Legen Sie jetzt den Kalibrierfaktor des Messkopfs für die Frequenz des zu messenden Signals fest.

9 Prüfen Sie die aktuelle Einstellung des Referenzkalibrierfaktors, indem Sie Channel, **Offset** (Versatz) drücken. Der Wert wird im Feld **Cal Fac** (Kalibrierfaktor) angezeigt.

HINWEIS

Stimmt diese Einstellung mit dem Wert für den Messkopf überein?

Der Referenzkalibrierfaktor des Leistungsmesskopfs ist normalerweise über der Tabelle mit Kalibrierfaktoren auf dem Gehäuse des Leistungsmesskopfs zu finden.

10 Zum Ändern der Einstellungen verwenden Sie die Tasten △ und ▽ zum Hervorheben des Wertefelds **Cal Fac** und drücken Select, um das Popup-Fenster **Cal Factor** (Kalibrierfaktor) anzuzeigen. Geben Sie auf der Zifferntastatur den gewünschten Wert im Popup-Fenster “**Cal Factor**” ein.

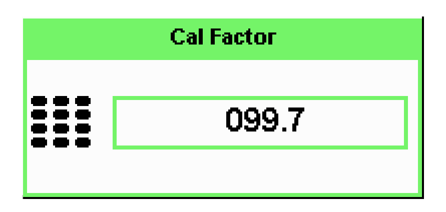


Abbildung 6-6 Popup-Fenster „Calibration Factor“ (Kalibrierfaktor)

11 Drücken Sie **%**, um die Eingabe abzuschließen.

12 Verbinden Sie den Leistungsmesskopf mit dem zu messenden Signal.

13 Das korrigierte Messergebnis wird angezeigt.

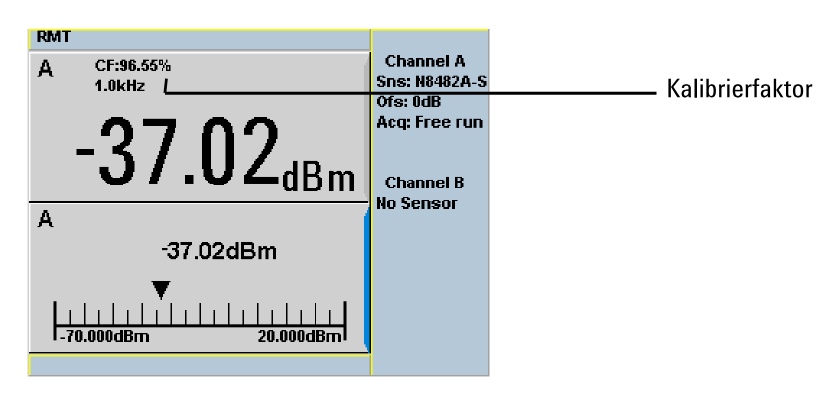


Abbildung 6-7 Angezeigter Kalibrierfaktor

Beispiel

Im Beispiel wird eine Messung an Kanal A mit einem Leistungsmesskopf durchgeführt, der einen Referenzkalibrierfaktor von 99,8% und einen Kalibrierfaktor von 97,6% bei Messfrequenz aufweist.

1 Trennen Sie den Leistungsmesskopf von der Signalquelle.

2 Drücken Sie Cal, **REF CFs** und den Softkey **REF CF** (Referenzkalibrierfaktor) für den Kanal.

3 Geben Sie auf der Zifferntastatur den Wert 99,8 im Popup Fenster **Ref Cal Factor** (Referenzkalibrierfaktor) ein.

4 Drücken Sie **%** , um die Eingabe abzuschließen.

5 Drücken Sie Cal und den Softkey **Zero** (Nullstellung) für den Kanal. Das Popup **Zeroing** (Nullstellung) wird angezeigt.

6 Schließen Sie den Leistungsmesskopf an den POWER REF-Ausgang an.

7 Drücken Sie Cal und den Softkey **Cal** für den Kanal, um die Kalibrierroutine zu starten. Das Popup **Calibrating** (Kalibrierung) wird angezeigt.

8 Drücken Sie Channel, **Offset**. Der Wert wird im Feld **Cal Fac** (Kalibrierfaktor) angezeigt.

9 Verwenden Sie die Tasten und zum Hervorheben des Wertefelds **Cal Fac**, und drücken Sie Select, um das Popup-Fenster **Cal Factor** (Kalibrierfaktor) anzuzeigen. Geben Sie auf der Zifferntastatur den Wert 97,6 im Popup-Fenster **Cal Factor** (Kalibrierfaktor) ein.

10 Drücken Sie **%**, um die Eingabe abzuschließen.

11 Verbinden Sie den Leistungsmesskopf mit dem zu messenden Signal.

12 Das korrigierte Messergebnis wird angezeigt.

HINWEIS Wenn keine Messkopftabellen ausgewählt sind und der Anzeigemodus **Single Numeric** ausgewählt ist, wird der für die Messung verwendete Kalibrierfaktor im oberen Fenster angezeigt. Siehe Abbildung 6-7.

Messkopf-Kalibriertabellen

In diesem Abschnitt wird die Verwendung von Messkopf-Kalibriertabellen beschrieben. In Messkopf-Kalibriertabellen werden die Kalibrierfaktoren für die Messung für ein Leistungsmesskopf-Modell oder einen bestimmten Leistungsmesskopf im Leistungsmesser gespeichert. Sie werden für die Korrektur von Messergebnissen eingesetzt.

Verwenden Sie Messkopf-Kalibriertabellen, wenn Sie Leistungsmessungen mithilfe eines oder mehrerer Leistungsmesser über einen Frequenzbereich vornehmen möchten.

Die N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie können 20 Messkopf-Kalibriertabellen mit je bis zu 80 Frequenzpunkten speichern. Der Leistungsmesser ist mit einem Satz aus neun vordefinierten Messkopf-Kalibriertabellen plus einer „100%"-Standardtabelle ausgestattet. Die Daten in diesen Tabellen basieren auf statistischen Mittelwerten für eine Reihe von Keysight Technologies Leistungsmessköpfen. Ihr Messkopf weicht wahrscheinlich in gewissem Maße von den typischen Werten ab. Wenn Sie eine optimale Genauigkeit benötigen, erstellen Sie eine benutzerdefinierte Tabelle für jeden von Ihnen verwendeten Messkopf. Informationen hierzu finden Sie unter „Bearbeiten/Generieren von Messkopf-Kalibriertabellen" auf Seite 163.

So verwenden Sie Kalibrierfaktortabellen:

1 Wählen Sie die auf einen Kanal anzuwendende Messkopf-Kalibriertabelle aus.
2 Führen Sie für den Leistungsmesser die Nullstellung und Kalibrierung durch. Der während der Kalibrierung verwendete Referenzkalibrierfaktor wird automatisch vom Leistungsmesser der Messkopf-Kalibriertabelle entnommen und eingestellt.
3 Geben Sie die Frequenz für das Signal ein, das gemessen werden soll. Der Referenzkalibrierfaktor wird automatisch vom Leistungsmesser der Messkopf-Kalibriertabelle entnommen und eingestellt.
4 Führen Sie die Messung durch.

Auswählen einer Messkopf-Kalibriertabelle

Sie können eine Kalibrierfaktortabelle im Menü System gefolgt von **Tables** (Tabellen) und **Sensor Cal Table** (Messkopf-Kalibriertabelle) auswählen.

Die Statusspalte zeigt an, ob aktuell Kalibrierfaktortabellen ausgewählt sind. Der Bildschirm **Sensor Tbls** (Messkopftabellen) wird in Abbildung 6-8 gezeigt.

HINWEIS

Sie können auch anzeigen, welche Messkopftabelle verwendet wird, indem Sie Channel, **Offset** (Versatz) drücken und mithilfe der Tasten ▲ und ▼ das Einstellungsfeld **CF Table** (Kalibrierfaktortabelle) markieren und Select drücken, um die Tabelle anzuzeigen.

Verfahren

So wählen Sie die Messkopf-Kalibriertabelle aus:

1 Drücken Sie System, **Tables** (Tabellen), **Sensor Cal Tables** (Messkopf-Kalibriertabellen).

2 Markieren Sie mit den Tasten ▲ und ▼ einen der 20 Tabellentitel und drücken Sie **Table** (Tabelle), um **On** hervorzuheben.

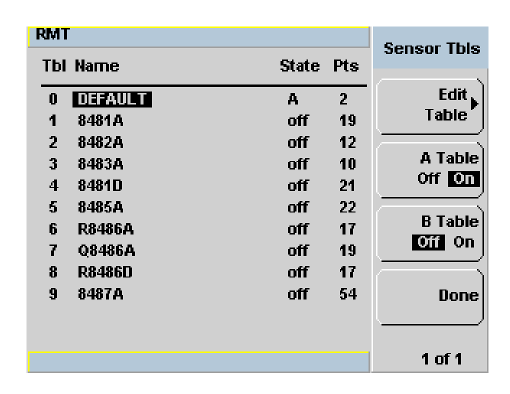


Abbildung 6-8 Ausgewählte Messkopftabelle

HINWEIS Wenn in der hervorgehobenen Tabelle keine Daten enthalten sind, ist die Taste **Table** (Tabelle) deaktiviert (abgeblendet).

3 Drücken Sie **Done** (Fertig), um die Auswahl der Kalibrierfaktortabelle abzuschließen.

4 Drücken Sie **Done** erneut, um den Messbildschirm anzuzeigen. Abbildung 6-9 zeigt, welche Versatztabelle ausgewählt ist.

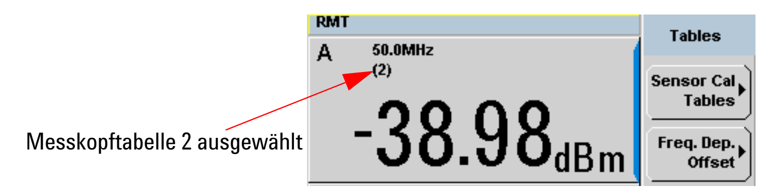


Abbildung 6-9 Frequenzabhängige Versatzanzeige

5 Drücken Sie zum Ändern der Frequenz **Channel** und markieren Sie mit den Tasten ⇧ und ⇩ das Feld **Frequency** (Frequenz).

6 Drücken Sie **Select**, um das Popup-Fenster **Frequency** (Frequenz) anzuzeigen. Geben Sie auf der Zifferntastatur den gewünschten Wert im Popup-Fenster **Frequency** (Frequenz) ein.

7 Drücken Sie den entsprechenden Softkey, um Ihre Auswahl zu bestätigen.

8 Verbinden Sie den Leistungsmesskopf mit dem zu messenden Signal.

9 Das korrigierte Messergebnis wird nun angezeigt.

HINWEIS Wenn die Messfrequenz nicht direkt mit einer Frequenz in der Messkopf-Kalibriertabelle übereinstimmt, berechnet der Leistungsmesser den Kalibrierfaktor über lineare Interpolation.

Wenn Sie eine Frequenz eingeben, die außerhalb des in der Messkopf-Kalibriertabelle definierten Frequenzbereichs liegt, verwendet der Leistungsmesser den höchsten bzw. niedrigsten Frequenzpunkt in der Messkopf-Kalibriertabelle zur Einstellung des Kalibrierfaktors.

HINWEIS

Bei Auswahl des Anzeigemodus **Single Numeric** (Einzeln numerisch) werden die eingegebene Frequenz und die

Kennung der Messkopftabelle im oberen Fenster angezeigt. Außerdem werden durch Drücken von Channel, **Offset** (Versatz) die eingegebene Frequenz sowie der aus den ausgewählten Messkopftabellen ermittelte Kalibrierfaktor für jeden Kanal angezeigt.

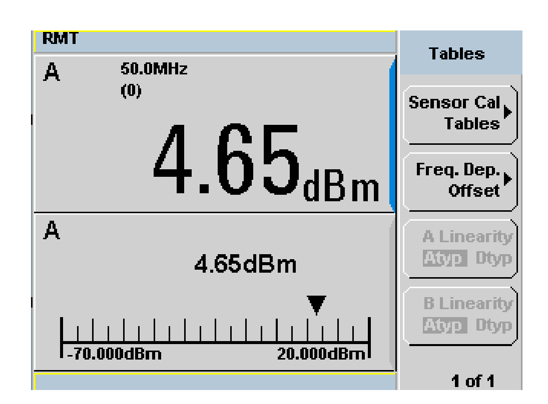


Abbildung 6-10 Anzeige der Frequenz-/Kalibriertabelle

Bearbeiten/Generieren von Messkopf-Kalibriertabellen

HINWEIS Die vordefinierte, im Leistungsmesser gespeicherte Messkopf-Kalibrierfaktortabelle gilt nicht für Leistungsmessköpfe der Serie N8480 mit CFT-Option. Daher müssen Benutzer bei Bedarf eine neue Messkopfkalibriertabelle für die Messköpfe erstellen.

Um die optimale Messgenauigkeit zu erzielen, können Sie die für die verwendeten Messköpfe bereitgestellten Werte eingeben, indem Sie die vorgegebenen Messkopf-Kalibriertabellen bearbeiten oder eigene benutzerdefinierte Tabellen erstellen.

Sie können weder eine der 20 vorhandenen Kalibriertabellen löschen noch zusätzliche Tabellen erstellen. Allerdings können Sie den Inhalt der einzelnen Tabellen bearbeiten oder löschen. Wenn Sie eine weitere Tabelle benötigen, sollten Sie eine der Tabellen bearbeiten und umbenennen. Jede Kalibriertabelle kann maximal 80 Frequenzpunkte enthalten.

Drücken Sie zur Anzeige der aktuell im Leistungsmesser gespeicherten Kalibriertabellen System, **Tables** (Tabellen), **Sensor Cal Tables** (Messkopf-Kalibriertabellen). Der Bildschirm **Sensor Tbls** (Messkopftabellen) wird angezeigt. Siehe Abbildung 6-8.

Tabelle 6-3 Installierte Leistungsmesskopf-Modelle

Tabelle	Messkopfmodell	Tabelle	Messkopfmodell
0	DEFAULT[1]	5	8485 A
1	8481 A	6	R8486A
2	8482A[2]	7	Q8486A
3	8483 A	8	R8486D
4	8481D	9	8487 A

[1] DEFAULT ist eine Messkopf-Kalibriertabelle, bei welcher der Referenzkalibrierfaktor und der Kalibrierfaktor 100% betragen. Diese Messkopf-Kalibriertabelle kann während der Leistungstests des Leistungsmessers verwendet werden.

[2] Die 8482B und 8482H Leistungsmessköpfe verwenden dieselben Daten wie 8482A.

Außerdem gibt es zehn Messkopf-Kalibriertabellen namens **CUSTOM_0** bis **CUSTOM_9**. Diese Tabellen enthalten keine Daten, wenn der Leistungsmesser ab Werk geliefert wird.

Zur Bearbeitung frequenzabhängiger Versatztabellen sind folgende Schritte erforderlich:

1. Wählen Sie die zu bearbeitende Tabelle aus
2. Benennen Sie die Tabelle um
3. Geben Sie die Frequenz- und Versatzpaare ein
4. Speichern Sie die Tabelle

Verfahren

Wählen Sie zuerst die Tabelle, die Sie bearbeiten möchten, folgendermaßen aus:

1. Drücken Sie **System**, **Tables** (Tabellen), **Sensor Cal Tables** (Messkopf-Kalibriertabellen), um den Bildschirm **Sensor Tbls** (Messkopftabellen) anzuzeigen.

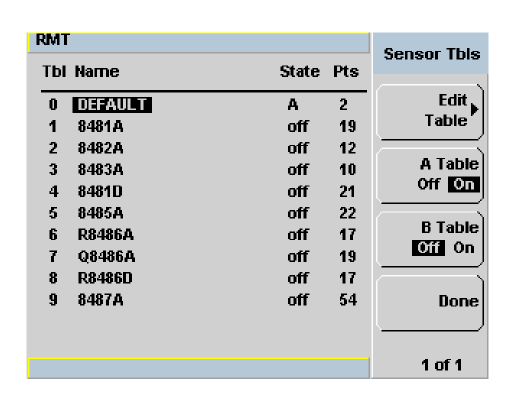


Abbildung 6-11 Bildschirm „Sensor Tbls“ (Messkopftabellen)

2. Wählen Sie mithilfe der Tasten ▲ und ▼ die Tabelle aus, die Sie bearbeiten möchten. Drücken Sie **Edit Table** (Tabelle bearbeiten), um den Bildschirm **Edit Cal** (Kalibrierung bearbeiten) wie in Abbildung 6-12 dargestellt anzuzeigen.

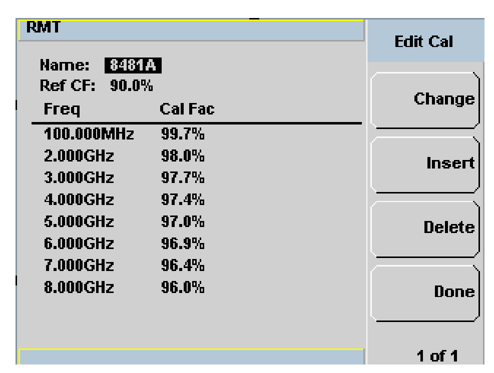


Abbildung 6-12 Anzeige „Edit Cal" (Kalibrierung bearbeiten)

3 Markieren Sie den Tabellentitel mit den Tasten ⌂ und ⌄. Drücken Sie **Change** (Ändern), und verwenden Sie die Tasten ◁, ▷, ⌂ und ⌄ zum Auswählen und Ändern der Zeichen im Popup **Table Name** (Tabellenname), um den gewünschten Namen zu erstellen.

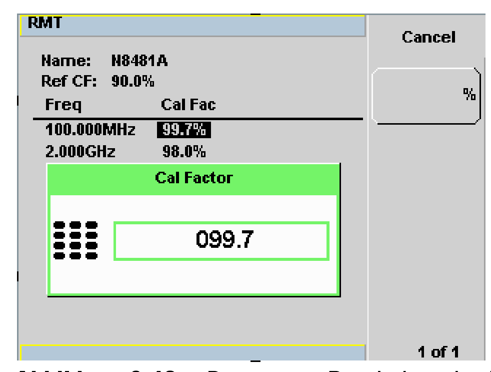


Abbildung 6-13 Popup zum Bearbeiten des Tabellentitels

- Durch Drücken von **Insert Char** (Zeichen einfügen) wird ein neues Zeichen rechts neben dem ausgewählten Zeichen hinzugefügt.
- Durch Drücken von **Delete Char** (Zeichen löschen) wird das ausgewählte Zeichen entfernt.

4 Drücken Sie **Enter**, um die Eingabe abzuschließen.

HINWEIS

Ein Kalibrierfaktor von 1% bis 150% kann eingegeben werden.

Für die Benennung von Messkopf-Kalibriertabellen gelten folgende Regeln:

- Der Name darf aus höchstens 12 Zeichen bestehen.
- Bei den Zeichen darf es sich nur um Groß- oder Kleinbuchstaben, Ziffern (0-9) oder Unterstriche (_) handeln.
- Es sind keine anderen Zeichen zulässig.
- Der Name darf keine Leerzeichen enthalten.

Gehen Sie zum Eingeben (oder Bearbeiten) der Frequenz- und Kalibrierfaktorpaare wie folgt vor:

1. Drücken Sie **Insert** (Einfügen), um einen neuen Frequenzwert hinzuzufügen bzw. drücken Sie **Change** (Ändern) zum Bearbeiten. Geben Sie auf der Zifferntastatur den gewünschten Wert im Popup-Fenster **Frequency** (Frequenz) ein. Schließen Sie die Eingabe ab, indem Sie die Tasten **GHz**, **MHz** drücken.
2. Geben Sie den neuen Kalibrierfaktorwert ein bzw. drücken Sie **Change** (Ändern) zum Bearbeiten. Geben Sie auf der Zifferntastatur den gewünschten Wert im Popup-Fenster **Cal Faclor** ein. Schließen Sie die Eingabe ab, indem Sie die Taste **%** drücken.
3. Setzen Sie das Hinzufügen oder Bearbeiten von Werten fort, bis Sie alle erforderlichen Daten eingegeben haben.
4. Drücken Sie nach Abschluss der Tabellenbearbeitung **Done** (Fertig), um die Tabelle zu speichern.

HINWEIS

Stellen Sie sicher, dass die verwendeten Frequenzpunkte den Frequenzbereich der Signale abdecken, die Sie messen möchten. Wenn Sie ein Signal messen, dessen Frequenz außerhalb des in der Messkopf-Kalibriertabelle definierten Frequenzbereichs liegt, verwendet der Leistungsmesser den höchsten bzw. niedrigsten Frequenzpunkt in der Messkopf-Kalibriertabelle zur Berechnung des Versatzes.

7
Verwenden von USB-Leistungsmessköpfen der Serie U2000

In diesem Kapitel wird die Verwendung von USB-Leistungsmessköpfen der Serie U2000 mit N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie beschrieben.



Einleitung

USB-Thermoelementmessköpfe der U8480-Serie sind RF-Mikrowellen-Leistungsmessköpfe mit weitem Dynamikbereich zur Erfassung von wahren Mittelwerten. Sie basieren auf einem aus Diodenpaar/Abschwächer/Diodenpaar bestehenden Doppelmesskopf.

Mit dieser Methode ist sichergestellt, dass die Dioden des angesteuerten Signalwegs in ihrem quadratischen Bereich gehalten werden und der Ausgangsstrom (und die Spannung) proportional zur Eingangsleistung sind. Die Baugruppe Diodenpaar/Abschwächer/Diodenpaar kann unabhängig von der Signalbandbreite den Mittelwert komplexer Modulationsformate über einen breiten Dynamikbereich generieren. Im modifizierten Doppelbereichs-Diodensatz mit integrierter Schicht (MBID)[1] sind weitere Verbesserungen enthalten, um die Leistungshandhabung zu verfeinern und dadurch eine präzise Messung von hochwertigen Signalen mit hohen Scheitelfaktoren ohne Schäden[2] am Messkopf zu ermöglichen.

Diese Messköpfe erfassen die mittlere RF-Leistung an zahlreichen unterschiedlichen modulierten Signalen und sind von der Modulationsbandbreite unabhängig. Sie eignen sich besonders für die Messung der Mittelleistung von Multiton- und Spread-Spectrum-Signalen, wie z. B. CDMA, W-CDMA und Digitalfernsehformaten.

Informationen zu den Spezifikationen und zur Kalibrierung finden Sie der Dokumentation, die im Lieferumfang derenthalten ist.   USB-Leistungmessköpfe der Serie U2000.

HINWEIS Die Leistungsmessköpfe der Serie U2000 mit Firmwareversion A1.02.01 und früher werden mit den N1913A/N1914A Leistungsmessern der EPM-Serie getestet.

1 November 1986, Hewlett-Packard Journal, Seite 14-2, „Diode Integrated Circuits for Milimeter-Wave Applications“.

2 Die Spezifikationen für die zulässige Höchstleistung finden Sie im *Betriebs- und Servicehandbuch der Serie U2000*.

Konfiguration des Leistungsmessers

Die N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie erkennen einen USB-Leistungsmesskopf der Serie U2000 automatisch, sobald er angeschlossen wird. Die Daten zur Messkopfkalibrierung werden vom Leistungsmesser automatisch eingelesen. Außerdem konfiguriert der Leistungsmesser auch die Einstellungen zur Auto-Mittelwertbildung (siehe Abbildung 7-1), um sie den Eigenschaften des Leistungsmesskopfs anzupassen.

HINWEIS Diese Werte gelten nur für den mit den USB-Thermoelementmessköpfe der U8480-Serie verbundenen Leistungsmesserkanal.

Dynamikbereich des Messkopfs

Messweg für hohe Leistung

Messweg für niedrige Leistung

Erwartete Leistung

U2000/1B	U2000/1/2H	U2000/1/2/4A	Maximale Messkopfleistung innerhalb eines Bereichs	Resolutionseinstellung 1	2	3	4
				1	1	1	1
	30 dBm	20 dBm					
				1	1	1	128
	25 dBm	15 dBm					
				1	1	1	512
	20 dBm	10 dBm					
				1	1	1	1
44 dBm	25 dBm	15 dBm					
				1	1	1	1024
35 dBm	15 dBm	5 dBm					
				1	1	256	1024
23 dBm	3 dBm	-7 dBm					
				1	1	1	1024
25 dBm	5 dBm	-5 dBm					
				1	1	128	1024
24 dBm	4 dBm	-6 dBm					
				1	1	512	1024
19 dBm	-1 dBm	-11 dBm					
				1	1	1	1
21 dBm	1 dBm	-9 dBm					
				1	1	1	1024
18 dBm	-2 dBm	-12 dBm					
				1	1	16	1024
10 dBm	-10 dBm	-20 dBm					
				1	1	1	1
15 dBm	-5 dBm	-15 dBm					
				1	1	1	1024
7 dBm	-13 dBm	-23 dBm					
				1	1	256	1024
-3 dBm	-23 dBm	-33 dBm					
				1	1	512	1024
-8 dBm	-28 dBm	-38 dBm					
				1	1	16	1024
-5 dBm	-25 dBm	-35 dBm					
				1	1	1024	1024
-8 dBm	-28 dBm	-38 dBm					
				1	1024	1024	1024
-15 dBm	-35 dBm	-45 dBm					
				128	1024	1024	1024
-25 dBm	-45 dBm	-55 dBm					
				512	1024	1024	1024
-30 dBm	-50 dBm	-60 dBm					

Minimale Messkopfleistung innerhalb eines Bereichs

Anzahl der Mittelwertbildungen

Abbildung 7-1 Einstellungen zur automatischen Mittelwertbildung bei der Serie U2000

Standardkanalkonfiguration

Wird ein USB-Leistungsmesskopf der Serie U2000 angeschlossen, wird das folgende **Channel Setup** (Kanalkonfiguration) automatisch konfiguriert. Durch eine Voreinstellung wird der Leistungsmesser auf diese Konfiguration zurückgesetzt.

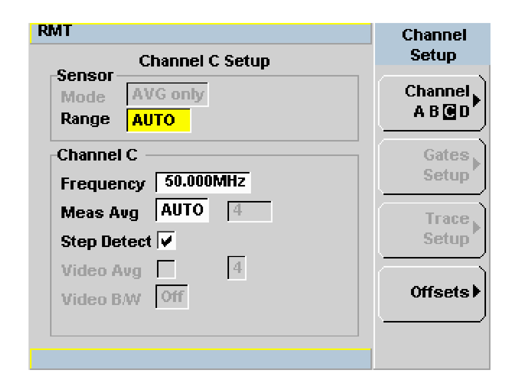


Abbildung 7-2 Standardkanalkonfiguration für USB-Leistungsmessköpfe der Serie U2000

Messgenauigkeit

Leistungsmessköpfe weisen in ihrer Reaktion frequenzbezogen kleine Fehler auf. Die Reaktion der einzelnen Messköpfe wird während der Herstellung gemessen, um die Korrekturfaktoren zu ermitteln. Bei USB-Leistungsmessköpfen der Serie U2000 werden Korrekturfaktoren in einem 3-MB-Flash-Speicher abgelegt und automatisch auf den Leistungsmesser heruntergeladen. Stellen Sie sicher, dass der USB-Leistungsmesskopf auf null gestellt ist. Kalibrierung ist nicht erforderlich, da sie intern durchgeführt wird.

Mithilfe der Kalibrierfaktoren kann die Messgenauigkeit verbessert werden. In diesem Abschnitt wird die Erstellung von Mittelleistungsmessungen mithilfe von USB-Leistungsmessköpfen der Serie U2000 beschrieben.

Für eine Messung sind folgende Schritte erforderlich:

1. Führen Sie eine Nullstellung für die Kombination aus Leistungsmesser und Leistungsmesskopf durch.
2. Stellen Sie die Frequenz für das Signal ein, das gemessen werden soll.
3. Führen Sie die Messung durch.

Tabelle 7-1 Verbindungsanforderungen für Leistungsmessköpfe

Messkopf	Verbindungsanforderungen
U2000A **U2000H** **U2001A** **U2001H** **U2002A** **U2002H** **U2004A**	Diese Leistungsmessköpfe werden bei der externen Nullung direkt mit POWER REF verbunden.
U2000B **U2001B**	Diese Leistungsmessköpfe werden mit einem Abschwächer konfiguriert. Entfernen Sie den Abschwächer bei der externen Nullung nicht.

Verfahren

1. Führen Sie eine Nullstellung für die Kombination aus Leistungsmesser und Leistungsmesskopf durch.
2. Stellen Sie sicher, dass der Leistungsmesskopf von allen Signalquellen getrennt wurde.
3. Drücken Sie Cal und den Softkey **Zero** (Nullstellung) für den Kanal. Wählen Sie den gewünschten Kanal aus.

Stellen Sie nun die Frequenz für das Signal ein, das gemessen werden soll. Der Leistungsmesser wählt automatisch den richtigen Kalibrierfaktor aus.

4 Drücken Sie Channel. Wählen Sie bei Leistungsmessern mit zwei Kanälen den entsprechenden Kanal aus.

5 Markieren Sie über die Tasten und das Feld **Frequency** (Frequenz), und drücken Sie Select, um das Popup-Fenster **Frequency** (Frequenz) anzuzeigen. Geben Sie auf der Zifferntastatur den gewünschten Wert im Popup-Fenster **Frequency** (Frequenz) ein.

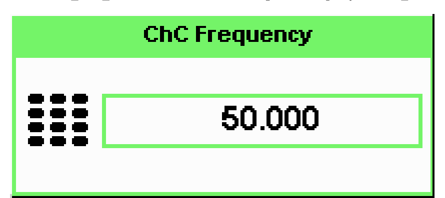


Abbildung 7-3 Popup „Frequency“ (Frequenz)

6 Bestätigen Sie Ihre Auswahl durch Drücken von MHz bzw. GHz.

7 Drücken Sie die Taste Prev/Esc zum Schließen des Bildschirms **Channel Setup** (Kanaleinrichtung).

8 Fahren Sie fort, um die Messung durchzuführen.

9 Schließen Sie alle erforderlichen Abschwächer oder Adapter wieder an und verbinden Sie den Leistungsmesskopf mit dem zu messenden Signal.

Das korrigierte Messergebnis wird angezeigt.

Messungen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)

Der niedrige Frequenzbereich des U2004A eignet sich hervorragend für die Durchführung von EMV-Messungen gemäß Anforderungen des CISPR (Comité International Spécial Perturbations Radioélectriques) sowie Prüfanwendungen für elektromagnetische Störung (EMS), z. B. Prüfung der Strahlungsfestigkeit (IEC61000-4-3).

Die DC-Kopplung des U2004A-Eingangs ermöglicht eine ausgezeichnete Erfassung des niedrigen Frequenzbereichs. Allerdings beeinträchtigt jede vorhandene und mit dem Signal vermischte Gleichstromspannung die Genauigkeit der Leistungsmessung.

VORSICHT Der Leistungsmesskopf U2004A ist DC-gekoppelt. Bei Gleichstromspannungen über dem zulässigen Höchstwert (5 VDC) sind Schäden an der Messdiode nicht auszuschließen.

Messgenauigkeit und -geschwindigkeit

Für den Leistungsmesser gibt es keine internen Bereiche. Die einzigen Bereiche, die Sie festlegen können, sind die der USB-Thermoelementmessköpfe der U8480-Serie. Bei einem Leistungsmesskopf der Serie U2000 kann der Bereich entweder automatisch oder manuell festgelegt werden. Setzen Sie die automatische Messbereichswahl ein, wenn nicht sicher ist, in welchen Bereich die zu messenden Leistungspegel fallen.

VORSICHT Um Schäden am Messkopf zu verhindern, dürfen die im Benutzerhandbuch zum Messkopf angegebenen Leistungspegel nicht überschritten werden. Der Leistungsmesskopf U2004A ist DC-gekoppelt. Bei Gleichstromspannungen über dem zulässigen Höchstwert (5 VDC) sind Schäden an der Messdiode nicht auszuschließen.

Einstellung des Messbereichs

Es sind zwei manuelle Einstellungen möglich: **LOWER** (Niedrig) und **UPPER** (Hoch). Beim Bereich **LOWER** (Niedrig) wird der empfindlichere Messweg und beim Bereich **UPPER** (Hoch) der gedämpfte Messweg der USB-Thermoelementmessköpfe der U8480-Serie eingesetzt.

Messkopf	Bereich NIEDRIG	Bereich HOCH
U2000A, U2001A, U2002A, U2004A	–60 dBm bis –10 dBm	–10 dBm bis +20 dBm
U2000H, U2001H, U2002H	–50 dBm bis 0 dBm	0 dBm bis +30 dBm
U2000B, U2001B	-30 dBm bis +20 dBm	+20 dBm bis +44 dBm

Die Standardeinstellung lautet **AUTO**. In der Einstellung **AUTO** ist der Übergangswert von der eingesetzten Ausführung des Messkopfs abhängig.

Messkopf	Übergangswertbereiche
U2000A, U2001A, U2002A, U2004A	–10 dBm ± 1 dB
U2000H, U2001H, U2002H	0 dBm ± 1 dB
U2000B, U2001B	+20 dBm ± 1 dB

Verfahren

Stellen Sie den Bereich folgendermaßen ein:

1 Drücken Sie Channel. Wählen Sie bei Leistungsmessern mit zwei Kanälen den entsprechenden Kanal aus.

2 Das Einstellungsfeld **Range:** (Bereich) ist ausgewählt. Drücken Sie Select, um das Popup **Range** (Bereich) anzuzeigen.

3 Wählen Sie mit den Pfeiltasten und die gewünschte Einstellung aus.

4 Drücken Sie auf Select, um die Eingabe abzuschließen.

Überlegungen zur Messung

Obwohl die automatische Messbereichswahl ein akzeptabler Ausgangspunkt ist, eignet sie sich nicht für alle Messungen. Signalbedingungen, wie z. B. Scheitelfaktor oder Arbeitszyklus, können dazu führen, dass der Leistungsmesser einen Bereich ansteuert, der nicht der optimalen Konfiguration für Ihre besonderen Messanforderungen entspricht. Bei Signalen mit Mittelleistungspegeln im Bereich des Übergangspunkts ist es erforderlich, dass Sie die Anforderungen hinsichtlich Messgenauigkeit und –geschwindigkeit in die Überlegungen einbeziehen. Wenn z. B. ein Impulssignal bei Einsatz eines U2000/1/4A Messkopfs mit einem Übergangspunkt von -10 ± 1 dBm folgendermaßen konfiguriert ist:

Charakteristik	Wert
Spitzenamplitude	–6 dBm
Arbeitszyklus	25%

Hier beträgt die kalkulierte Mittelleistung -12 dBm.

Genauigkeit

Der Wert von -12 dBm liegt im unteren Messbereich des U2000/1/4A Messkopfs. In der Betriebsart der automatischen Messbereichswahl (**AUTO**) erfasst der Leistungsmesser einen Mittelleistungspegel unter -10 dBm und steuert den Messweg für niedrige Leistung an. Allerdings liegt die Spitzenamplitude von -6 dBm außerhalb des für Dioden im Messweg für niedrige Leistung spezifierten quadratischen Ansprechbereichs. Es empfiehlt sich, den Messweg (-10 dBm bis +20 dBm) einzusetzen, um eine präzisere Messung dieses Signals sicherzustellen. Im Bereich **UPPER** (dem Messweg für hohe Leistung) führt die Messbereichshaltung, die zur Erzielung präziserer Messungen erforderlich ist, jedoch zu einer erheblich höheren Anzahl an Filterprozessen.

Geschwindigkeit und Mittelwertbildung

Für das gleiche Signal ist außerdem erforderlich, Überlegungen zur Messgeschwindigkeit anzustellen. Wie oben gezeigt, wählt der Leistungsmesser in der Betriebsart der automatischen Messbereichswahl den Messweg für niedrige Leistung im Messkopf U2000/1/4A. Bei Konfiguration der Auto-Mittelwertbildung wird eine minimale Filterung angewandt. Im Messweg für niedrige Leistung werden Werte von 1 bis 4 für Mittelleistungspegel über -20 dBm eingesetzt. (Siehe hierzu „Einstellungen zur automatischen Mittelwertbildung bei der Serie U2000“ auf Seite 170.)

Wird der Bereich **UPPER** (Hoch) wegen der größeren Genauigkeit beibehalten, ist damit eine langsamere Ausführung der Messung verbunden. Wegen der größeren Rauschempfindlichkeit im weniger empfindlichen Bereich des Messwegs für hohe Leistung wird mehr Filtern angewandt. Für Mittelleistungspegel unter -10 dBm werden Werte von 1 bis 128 eingesetzt. (Siehe auch hierzu „Einstellungen zur automatischen Mittelwertbildung bei der Serie U2000“ auf Seite 170.) Eine manuelle Senkung der Filtereinstellungen beschleunigt zwar die Messung, sie kann jedoch zu unerwünscht hohem Zittern führen.

Summary

Vorsicht ist bei Signalen geboten, deren Mittelleistungspegel im Bereich des Messwegs für niedrige Leistung und deren Spitzen im Bereich des Messwegs für hohe Leistung liegen. Die größte Genauigkeit wird durch die Auswahl des Messwegs für hohe Leistung erreicht, die schnelle Geschwindigkeit lässt sich durch Auswahl des Messwegs für niedrige Leistung erzielen.

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.

8
Verwenden von USB-Thermoelementmessköpfen der Serie U8480

In diesem Kapitel wird die Verwendung von USB-Thermoelementmessköpfen der Serie U8480 mit N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie beschrieben.



Einleitung

Bei der Serie U8480 handelt es sich um USB-gestützte eigenständige Thermoelement-Leistungssensoren und -messer. Die Serie U8480 umfasst zwei Modelle: U8481A (DC bis 18 GHz) und U 8485A (DC bis 33 GHz). Die Serie U8480 ermöglicht die direkte Messung von RF- oder Mikrowellenleistung über ihre Wärmewirkung auf einen Abschlusswiderstand. Leistungsmessungen können in einem Bereich von -35 dBM bis 20 dBM bei Gleichstrom mit einer Frequenz von bis zu 33 GHz erfolgen.

Informationen zu den Spezifikationen und zur Kalibrierung finden Sie in der Dokumentation, die im Lieferumfang des USB-Thermoelementmessköpfe der U8480-Serie enthalten ist.

Konfiguration des Leistungsmessers

Die N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie erkennen einen USB-Thermoelementmesskopf der Serie U8480 automatisch, sobald er angeschlossen wird. Die Daten zur Messkopfkalibrierung werden vom Leistungsmesser automatisch eingelesen. Außerdem konfiguriert der Leistungsmesser auch die Einstellungen zur Auto-Mittelwertbildung (siehe Abbildung 8-1), um sie den Eigenschaften des Thermoelementmesskopfs anzupassen.

HINWEIS Diese Werte gelten nur für den mit dem USB-Thermoelementmessköpfe der U8480-Serie verbundenen Leistungsmesserkanal.

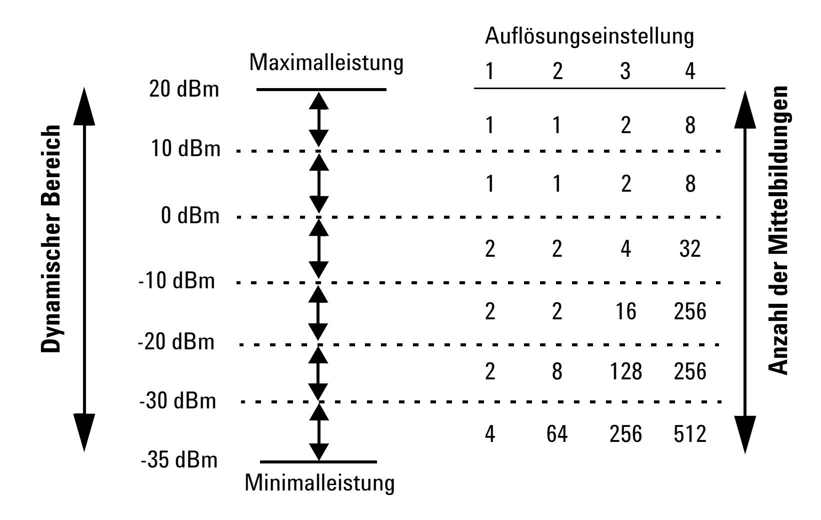


Abbildung 8-1 Einstellungen zur automatischen Mittelwertbildung bei der Serie U8480

Standardkanalkonfiguration

Wird ein USB-Thermoelementmesskopf der Serie U8480 angeschlossen, wird das folgende **Channel Setup** (Kanalkonfiguration) automatisch konfiguriert. Durch eine Voreinstellung wird der Leistungsmesser auf diese Konfiguration zurückgesetzt. Der Thermoelementmesskopf der Serie U8480 unterstützt keine automatische Bereichseinstellung.

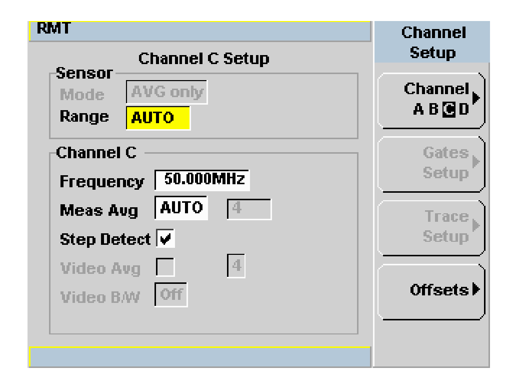


Abbildung 8-2 Standardkanalkonfiguration für USB-Leistungsmessköpfe der Serie U8480

Messgenauigkeit

Thermoelementmessköpfe weisen in ihrer Reaktion frequenzbezogen kleine Fehler auf. Die Reaktion der einzelnen Messköpfe wird während der Herstellung gemessen, um die Korrekturfaktoren zu ermitteln. Bei Thermoelementmessköpfen der Serie U8480 werden Korrekturfaktoren in einem 3-MB-Flash-Speicher abgelegt und automatisch auf den Leistungsmesser heruntergeladen.

Mithilfe der Kalibrierfaktoren kann die Messgenauigkeit verbessert werden. In diesem Abschnitt wird die Erstellung von Mittelleistungsmessungen mithilfe von Thermoelementmessköpfen der Serie U8480 beschrieben.

Für eine Messung sind folgende Schritte erforderlich:

1 Führen Sie eine Nullstellung für die Kombination aus Leistungsmesser und Leistungsmesskopf durch.
2 Stellen Sie die Frequenz für das Signal ein, das gemessen werden soll.
3 Führen Sie die Messung durch.

Verfahren

1 Führen Sie eine Nullstellung für die Kombination aus Leistungsmesser und Thermoelementmesskopf durch.
2 Stellen Sie sicher, dass der Leistungsmesskopf von allen Signalquellen getrennt wurde.
3 Drücken Sie Cal und den Softkey **Zero** (Nullstellung) für den Kanal. Wählen Sie den gewünschten Kanal aus. Stellen Sie nun die Frequenz für das Signal ein, das gemessen werden soll. Der Thermoelementmesser wählt automatisch den richtigen Kalibrierfaktor aus.
4 Drücken Sie Channel. Wählen Sie bei Leistungsmessern mit zwei Kanälen den entsprechenden Kanal aus.
5 Verwenden Sie die Tasten ▲ und ▼ zum Hervorheben des Wertefelds **Frequency** (Frequenz), und drücken Sie Select, um das Popup-Fenster **Frequency** (Frequenz) anzuzeigen. Geben Sie auf der Zifferntastatur im **Frequency** (Frequenz)-Popup-Fenster den gewünschten Wert ein.

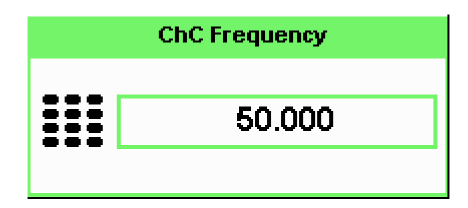


Abbildung 8-3 „Frequency“ (Frequenz)-Popup-Fenster

6 Bestätigen Sie Ihre Auswahl durch Drücken von **MHz** oder **GHz**.
7 Drücken Sie die Taste Prev/Esc zum Schließen des Bildschirms **Channel Setup** (Kanaleinrichtung).
8 Fahren Sie fort, um die Messung durchzuführen.
9 Schließen Sie alle erforderlichen Abschwächer oder Adapter wieder an und verbinden Sie den Thermoelementmesskopf mit dem zu messenden Signal.

Das korrigierte Messergebnis wird angezeigt.

Nullung

Die N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie unterstützen die Nullung auf dem USB-Thermoelementmesskopf der Serie U8480 über vorderes Bedienfeld und SCPI. Die N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie unterstützen jedoch nicht die Auswahl des Nullungstyps und die automatische Nullung für den USB-Thermoelementmesskopf der Serie U8480. Wenn die Nullung über vorderes Bedienfeld oder SCPI ausgelöst wird, wird die folgende Popup-Meldung angezeigt:

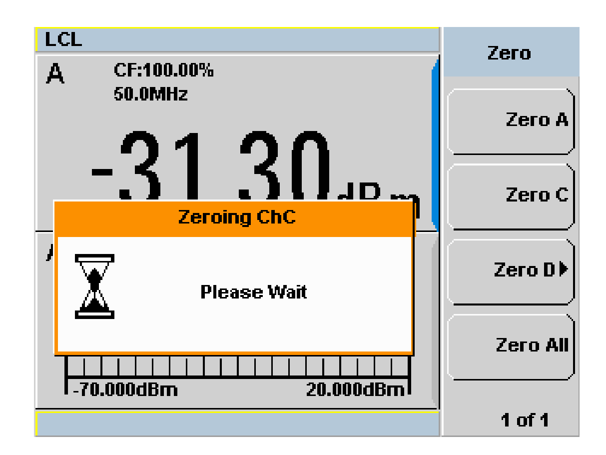


Abbildung 8-4 Nullung-Popup-Meldung

Sollte während der Nullung ein Fehler auftreten, wird die folgende Popup-Meldung angezeigt:

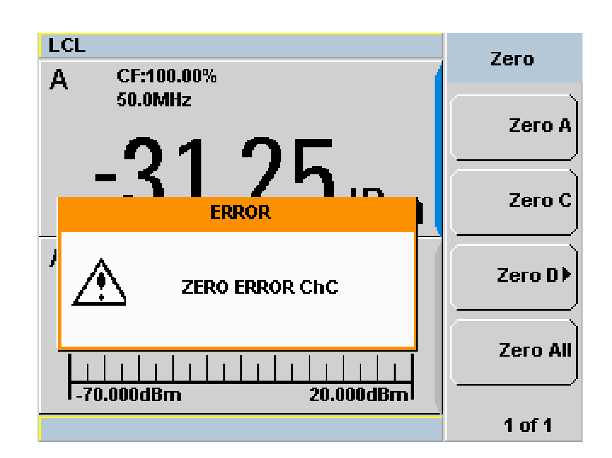


Abbildung 8-5 Nullung-Fehler-Popup-Meldung

Fehlermeldungen werden im Fehlerprotokoll in **System** > **Error List** (Fehlerliste) protokolliert.

Kalibrieren

Die N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie können die Kalibrierung für den USB-Thermoelementmesskopf der U8480-Serie über vorderes Bedienfeld und SCPI durchführen. Die N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie unterstützen auch die automatische Kalibrierung (**Auto Cal**) für den USB-Thermoelementmesskopf der U8480-Serie. Sowohl die interne (**Int**) als auch externe (**Ext**) Kalibrierung wird von den N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie unterstützt.



Abbildung 8-6 Kalibrierungstyp

Der Auto Cal-Status wird wie in Abbildung 8-6 gezeigt vom Status des Kalibrierungstyps bestimmt. Wenn der Kalibrierungstyp auf **Int** gesetzt ist, können Sie den **Auto Cal**-Status zwischen **On** (Ein) und **Off** (Aus) umschalten. Wenn der Kalibrierungstyp auf **Ext** gesetzt ist, wird der **Auto Cal**-Status auf **Off** (Aus) gesetzt und der Softkey abgeblendet.

Bei Kalibrierung über vorderes Bedienfeld oder SCPI wird die folgende Meldung angezeigt:

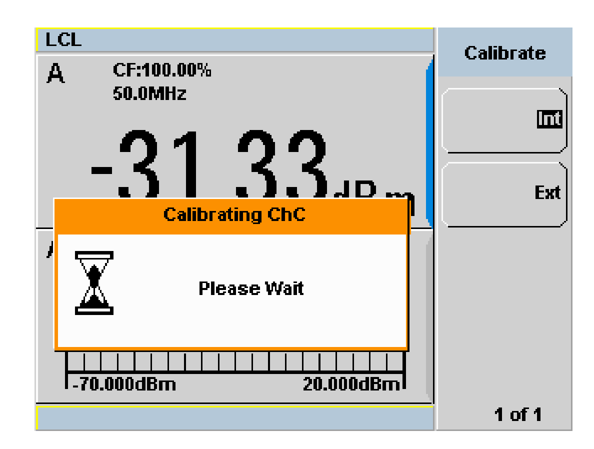


Abbildung 8-7 Kalibrierungs-Popup-Meldung

Sollte während der Kalibrierung ein Fehler auftreten, wird die folgende Popup-Meldung angezeigt:

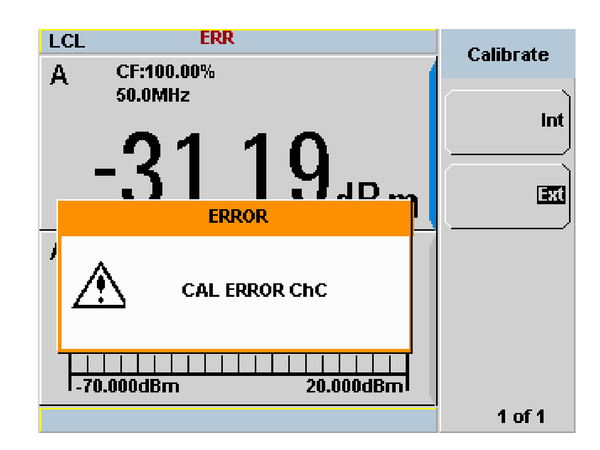


Abbildung 8-8 Kalibrierungs-Fehler-Popup-Meldung

Fehlermeldungen werden im Fehlerprotokoll in **System** > **Error List** (Fehlerliste) protokolliert.

Zero + Cal

Die N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie können **Zero+Cal** für den USB-Thermoelementmesskopf der U8480-Serie über vorderes Bedienfeld und SCPI durchführen. Der Softkey **Zero+Cal** wird abgeblendet, wenn kein Messkopf mit dem jeweiligen Kanal verbunden ist. Bei Drücken des Softkeys **Zero+Cal** werden Nullung und externe Kalibrierung für den USB-Thermoelementmesskopf der U8480-Serie ausgelöst. Der Kalibrierungstyp wird nicht geändert. Der USB-Thermoelementmesskopf der U8480-Serie sollte vor der Durchführung von **Zero+Cal** mit dem Referenzkalibrierer verbunden werden.

FDO-Tabellenbearbeitung

Bei der Bearbeitung von FDO-Tabelleneinträgen wird der kHz-Softkey aktiviert, wenn ein USB-Thermoelementmesskopf der U8480-Serie mit einem N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie verbunden wird. Der Mindesteintrag für den Frequenzwert beträgt 0 kHz.

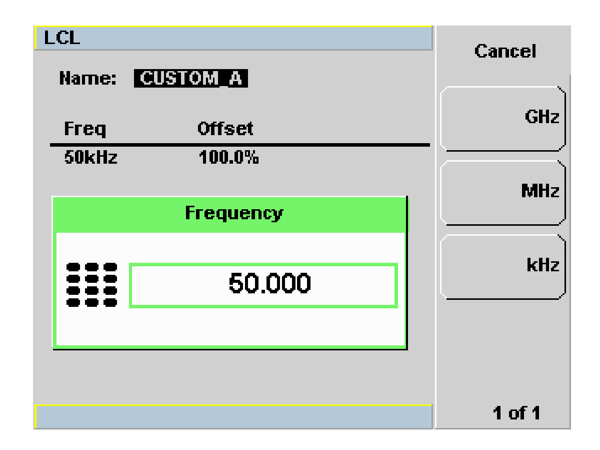


Abbildung 8-9 FDO-Tabellenbearbeitung

Referenzhandbuch

Ein Link zu den Referenzhandbüchern ist unter **System** > **Service** in Form eines QR-Codes verfügbar. Die Abbildung unten zeigt den Softkey:



Abbildung 8-10 Referenzhandbuch-Softkey

Wenn Sie den Softkey drücken, wird ein Bildschirm mit dem QR-Code angezeigt:



Abbildung 8-11 QR-Code-Bildschirm

Verlassen Sie den Bildschirm mit einem der folgenden Schritte:

1. Drücken Sie eine beliebige Taste des vorderen Bedienfelds.
2. Setzen Sie die N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie in den Remote-Modus (RMT).

9
Wartung

In diesem Kapitel werden integrierte Tests, Fehlermeldungen und allgemeine Wartungsarbeiten beschrieben.



Selbsttest

Der Selbsttest im Fehlerbehebungsmodus des Leistungsmessers ist über das vordere Bedienfeld oder remote zugänglich. Mithilfe des Softkey-Menüs auf dem vorderen Bedienfeld können Sie einzelne Tests ausführen, während durch den Remotebefehl eine vollständige Testserie gestartet wird. Siehe hierzu „Remotetestverfahren“ auf Seite 194.

Auswahl an Selbsttests auf dem vorderen Bedienfeld

Drücken Sie System, **1 of 2** (1 von 2), **Service**, **Self Test** (Selbsttest), um auf das Menü **Self Test** (Selbsttest) zuzugreifen. Dieses Menü umfasst folgende Optionen:

- Geräteselbsttest
- Tastatur
- Bitmap-Anzeigen
- RTC-Batterie
- Prüfbereich

Geräteselbsttest

Wenn **Self Test** (Selbsttest) ausgewählt wird, werden folgende Tests durchgeführt: (Hierbei handelt es sich um dieselben Tests, die auch über den Befehl `*TST?` ausgeführt werden.)

- Spannungen an den Testpunkten
- Eichgerät
- Lüfter
- RTC-Batterie
- Kanal-CW-Pfad

Der Name des aktuellen Tests wird auf dem Bildschirm aufgeführt. Während ein Test ausgeführt wird, erscheint die Meldung **Testing...** neben dem Namen des Tests. Wenn eine Phase des Tests abgeschlossen ist, wird die Meldung **Testing...** entweder durch **Passed** (Erfolgreich) oder **Failed** (Fehler) ersetzt.

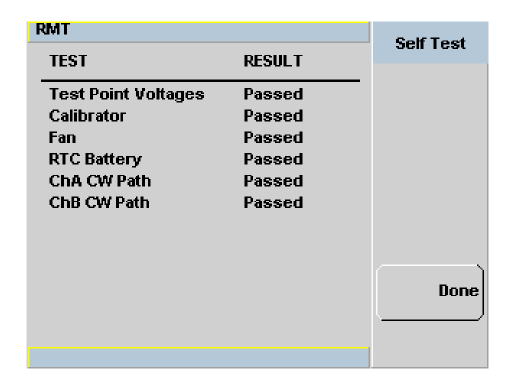


Abbildung 9-1 Selbsttest abgeschlossen

Nach Abschluss des Tests wird das Ergebnis angezeigt. Drücken Sie **Done** (Fertig), um zum Menü **Service** zurückzukehren.

Ist der Selbsttest fehlgeschlagen, werden Informationen über den Fehler auf dem Bildschirm angezeigt.

Remotetestverfahren

Um den Remoteselbsttest aufzurufen, wird der mit IEEE 488.1 kompatible Standardbefehl `*TST?` verwendet. Dieser Befehl startet einen vollständigen Selbsttest und gibt einen der folgenden Codes zurück:

- 0 -ohne Fehler
- 1 -Fehler bei einem oder mehreren Tests

Der Remoteselbsttest besteht aus folgenden Tests:

Die Kommunikationsbaugruppe wird implizit getestet, d. h. der Befehl wird nicht akzeptiert oder gibt kein Ergebnis zurück, falls die Remoteschnittstelle nicht ordnungsgemäß funktioniert.

Beschreibungen der einzelnen Tests finden Sie unter „Testbeschreibungen“ auf Seite 194.

Zur Ausführung des Befehls `*TST?` wird der Bildschirm gelöscht. Der Name des aktuellen Tests wird auf dem Bildschirm aufgeführt. Während ein Test ausgeführt wird, erscheint die Meldung **Testing...** neben dem Namen des Tests. Wenn eine Phase des Tests abgeschlossen ist, wird die Meldung **Testing...** entweder durch **Passed** (Erfolgreich) oder **Failed** (Fehler) ersetzt.

Testbeschreibungen

In diesem Abschnitt wird angegeben, was in den einzelnen Tests eigentlich überprüft wird. Einige Tests gelten eventuell nur für eine Aufrufmethode (zum Beispiel das vordere Bedienfeld). In diesem Fall wird dies in der Testbeschreibung angegeben. Mit den meisten Tests ist eine Fehlermeldung verbunden, die der Fehlerwarteschlange hinzugefügt wird, falls der Test fehlschlägt. Eine Ausnahme hierzu ist der Bitmap-Anzeigetest. Auf „Fehlermeldungen“ auf Seite 196 finden Sie weitere Informationen.

Spannungen an den Testpunkten

Eine Anordnung von Tests für verschiedene DC-Spannungen innerhalb des Leistungsmessers.

Eichgerät

Das Referenzeichgerät wird eingeschaltet (angezeigt durch die POWER REF-LED) und intern gemessen. Als Ergebnis wird eine Erfolgsmeldung oder ein Fehler zurückgegeben.

Lüfter

Dieser Test bestätigt, dass der interne Kühllüfter funktioniert.

RTC-Batterie (Real Time Clock)

Die RTC-Batterie bietet Strom für den Schaltkreis des Uhrzeitgebers auf der Hauptplatine, wenn der Leistungsmesser ausgeschaltet ist. Mit dem Uhrzeitgeber wird der Zeitstempel bereitgestellt, der für die alterskritischen Abtastdaten von Leistungsmessköpfen der Serie N8480 erforderlich ist.

Beim RTC-Batterietest wird die RTC-Batterieleistung ermittelt, indem der A/D-Wandlerwert der aus dem FPGA ausgelesenen RTC-Batterieleistung in einen Spannungspegel umgewandelt wird. Liegt die Batterieleistung unter einem zuvor angegebenen Schwellenwert (Schwellenwert wird später definiert), schlägt der Test fehl. Ist dieser Test nicht erfolgreich, wird ein Fehler in der Fehlerliste protokolliert.

Kanal-CW-Pfad

Ein kurzer Test der Linearitätsleistung des CW-Messers.

HINWEIS Stellen Sie sicher, dass alle Leistungsmessköpfe vom Leistungsmesser getrennt wurden, bevor Sie den Selbsttest durchführen.

Fehlermeldungen

Einleitung

Dieser Abschnitt enthält Informationen zu Fehlermeldungen. Darin wird beschrieben, wie die Fehlerwarteschlange des Leistungsmessers zu lesen ist, und es werden alle Fehlermeldungen und ihre wahrscheinlichen Ursachen aufgeführt.

Wenn ein Hardwareproblem vorliegt, beispielsweise eine Überlastung des Leistungsmesskopfs, wird die Fehlermeldung in der Statuszeile im oberen Bereich der Anzeige angezeigt. Außerdem werden die Fehler auch in die Fehlerwarteschlange geschrieben. Wenn die Fehlerwarteschlange Fehler enthält, wird die Fehleranzeige auf dem vorderen Bedienfeld wie in Abbildung 9-2 dargestellt eingeblendet.

Weitere Fehler können generiert werden, wenn der Leistungsmesser über die Remoteschnittstelle bedient wird. Bei diesen Fehlern wird auch die Fehleranzeige eingeblendet, und sie werden in die Fehlerwarteschlange geschrieben.

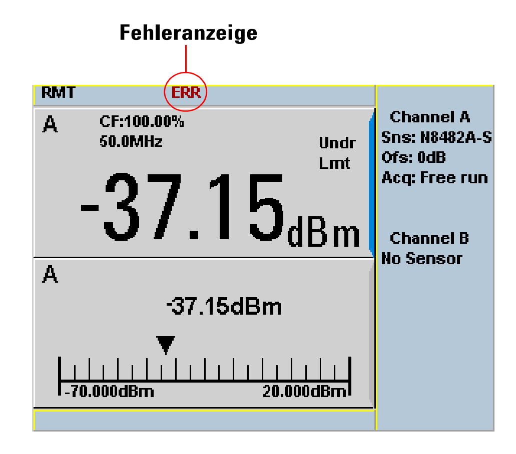


Abbildung 9-2 Position der Fehleranzeige

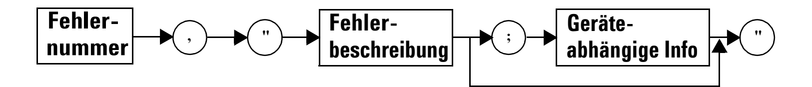
So lesen Sie die Fehlerwarteschlange im vorderen Bedienfeld ab:

- Drücken Sie System, **Error List** (Fehlerliste), und durchlaufen Sie mit **Next** (Weiter) die einzelnen Fehlermeldungen.

So lesen Sie die Fehlerwarteschlange über die Remoteschnittstelle:

- Verwenden Sie den Befehl `SYSTem:ERRor?`.

Meldungen in der Fehlerwarteschlange weisen das folgende Format auf:



Meldung in der Fehlerwarteschlange

Beispiel: –330, „Self-test Failed;Battery Fault“.

Fehler werden in der FIFO-Reihenfolge (First In First Out) abgerufen. Wenn mehr als 30 Fehler auftreten, ist die Fehlerwarteschlange voll, und der letzte FEhler in der Warteschlange wird durch Fehler –350, „Queue Overflow“ (Warteschlangen-Überlauf) ersetzt. Bei jedem Überlauf der Warteschlange wird der zuletzt aufgetretene Fehler verworfen.

Wenn die Fehler gelesen wurden, werden sie aus der Fehlerwarteschlange entfernt. Auf diese Weise wird eine Position am Ende der Warteschlange für eine neue Fehlermeldung frei, wenn anschließend ein weiterer Fehler erkannt wird. Nachdem alle Fehler aus der Warteschlange gelesen wurden, wird bei weiteren Fehlerabfragen der Wert +0, „No errors“ (Keine Fehler) zurückgegeben.

Um alle Fehler in der Warteschlange zu löschen, gehen Sie auf dem vorderen Bedienfeld folgendermaßen vor:

- Drücken Sie System, **Error List** (Fehlerliste), und verwenden Sie **Clear Errors** (Fehler löschen).

So löschen Sie alle Fehler in der Warteschlange über den Remotezugriff:

- Verwenden Sie den Befehl `*CLS` (Clear Status, Status löschen).

Die Fehlerwarteschlange wird auch gelöscht, wenn das Gerät ausgeschaltet oder von der Stromzufuhr getrennt wird.

Liste der Fehlermeldungen

–101	Invalid character (Ungültiges Zeichen) Der Befehlsstring enthält ein ungültiges Zeichen. Möglicherweise haben Sie eines der folgenden Zeichen in den Befehlsheader oder in einen Parameter eingefügt: #, $ oder %. Beispiel: LIM:LOW O#.
–102	Syntax error (Syntaxfehler) Der Befehlsstring enthält eine unzulässige Syntax. Beispiel: LIM:CLE:AUTO, 1 oder LIM:CLE: AUTO 1.
–103	Invalid separator (Ungültiges Trennzeichen) Der Befehlsstring enthält ein ungültiges Trennzeichen. Eventuell enthält der Befehl ein Komma anstelle eines Doppelpunkts, Semikolons oder Leerzeichens oder ein Leerzeichen anstelle eines Kommas. Beispiel: OUTP:ROSC,1.
–105	GET not allowed (GET nicht zulässig) Ein Group Execute Trigger (GET) ist innerhalb eines Befehlsstrings nicht erlaubt.
–108	Parameter not allowed (Parameter nicht zulässig) Der Befehlsstring enthält mehr Parameter als erlaubt sind. Es wurde eventuell ein überzähliger Parameter eingegeben oder für einen Befehl, der keinen Parameter erlaubt, ein Parameter spezifiziert. Beispiel: CAL 10.
–109	Missing parameter (Fehlender Parameter) Der Befehlsstring enthält weniger Parameter als erwartet. Es wurde ein oder mehrere obligatorische Parameter weggelassen. Beispiel: AVER:COUN.
–112	Program mnemonic too long (Programmier-Mnemonic zu lang) Das Befehlsschlüsselwort enthält mehr als die maximal zulässige Anzahl von Zeichen (12). Beispiel: SENSeAVERageCOUNt 8.

–113	Undefined header (Undefinierter Header) Es wurde ein Befehl empfangen, der für diesen Leistungsmesser nicht gültig ist. Eventuell handelt es sich um einen Tippfehler, es wurde ein unzulässiger Befehl verwendet oder es wurde nicht die richtige Schnittstelle ausgewählt. Falls Sie die Kurzform eines Befehls verwenden, denken Sie daran, dass er nur bis zu vier Zeichen umfassen darf. Beispiel: TRIG:SOUR IMM.
–121	Invalid character in number (Ungültiges Zeichen in Zahl) Der Befehlsstring enthält ein ungültiges Zeichen in der für einen Parameter angegebenen Zahl. Beispiel: SENS:AVER:COUN 128#H.
–123	Exponent too large (Exponent zu groß) Der Exponent eines numerischen Parameters ist größer als 32.000. Beispiel: SENS:COUN 1E34000.
–124	Too many digits (Zu viele Ziffern) Die Mantisse eines numerischen Parameters enthält mehr als 255 Ziffern (ausschließlich führender Nullen).
–128	Numeric data not allowed (Numerische Daten nicht zulässig) Es wurde ein numerischer Wert in einem Befehl erhalten, der keinen numerischen Wert akzeptiert. Beispiel: MEM:CLE 24.
–131	Invalid suffix (Ungültiges Suffix) Zu einem numerischen Parameter wurde ein ungültiges Suffix spezifiziert. Eventuell handelt es sich um einen Tippfehler im Suffix. Beispiel: SENS:FREQ 200KZ.
–134	Suffix too long (Suffix zu lang) Ein Suffix enthält mehr als 12 Zeichen. Beispiel: SENS:FREQ 2MHZZZZZZZZZZZ.
–138	Suffix not allowed (Suffix nicht zulässig) Ein Suffix wurde im Anschluss an einen numerischen Parameter erhalten, der kein Suffix akzeptiert. Beispiel: INIT:CONT 0Hz.

–148	Character data not allowed (Zeichendaten nicht zulässig) Es wurde ein eigenständiger Parameter empfangen, jedoch ein String oder numerischer Parameter erwartet. Überprüfen Sie die Parameterliste, um sicherzustellen, dass ein gültiger Parametertyp verwendet wurde. Beispiel: MEM:CLE CUSTOM_1.
–151	Invalid string data (Ungültige String-Daten) Ein ungültiger String wurde empfangen. Überprüfen Sie, ob der String in einfache oder doppelte Anführungszeichen eingeschlossen ist. Beispiel: MEM:CLE “CUSTOM_1.
–158	String data not allowed (String-Daten nicht zulässig) Es wurde ein String empfangen, obwohl für den Befehl kein String zulässig ist. Überprüfen Sie die Parameterliste, um sicherzustellen, dass ein gültiger Parametertyp verwendet wurde. Beispiel: LIM:STAT ‘ON’.
–161	Invalid block data (Ungültige Blockdaten) Das erwartete Blockdatenelement ist ungültig. Beispiel: *DDT #15FET. Die 5 im String weist darauf hin, dass 5 Zeichen folgen. In diesem Beispiel folgen jedoch nur 3 Zeichen.
–168	Block data not allowed (Blockdaten nicht zulässig) Ein ordnungsgemäßes Blockdatenelement wurde vorgefunden, wird jedoch zu diesem Zeitpunkt nicht vom Leistungsmesser akzeptiert. Beispiel: SYST:LANG #15FETC?.
–178	Expression data not allowed (Ausdrucksdaten nicht zulässig) Ordnungsgemäße Ausdrucksdaten wurden vorgefunden, werden jedoch zu diesem Zeitpunkt nicht vom Leistungsmesser akzeptiert. Beispiel: SYST:LANG (5+2).
–211	Trigger ignored (Trigger ignoriert) Weist darauf hin, dass <GET> oder *TRG bzw. TRIG:IMM vom Gerät empfangen und erkannt, jedoch ignoriert wurde, weil der Leistungsmesser keinen Triggerstatus erwartet hat.
–213	Init ignored (Init ignoriert) Weist darauf hin, dass eine Anforderung einer Messinitialisierung ignoriert wurde, da der Leistungsmesser bereits initialisiert war. Beispiel: INIT:CONT ON INIT.

–214	Trigger deadlock (Triggerabfragefehler) TRIG:SOUR wurde auf HOLD oder BUS gesetzt, und es wurde versucht, einen READ?- oder MEASure?- Vorgang durchzuführen. Dabei wurde erwartet, dass TRIG:SOUR auf IMMediate gesetzt wird.
–220	Parameter error; Frequency list must be in ascending order. (Parameterfehler; Frequenzliste muss in aufsteigender Reihenfolge vorliegen.) Weist darauf hin, dass die über den Befehl „MEMory:TABLe:FREQuency“ eingegebenen Frequenzen nicht in aufsteigender Reihenfolge vorliegen.
–221	Settings conflict (Einstellungskonflikt) Diese Meldung tritt unter verschiedenen Konfliktbedingungen auf. In der folgenden Liste sind einige Beispiele für Situationen aufgeführt, in denen dieser Fehler auftreten kann: Wenn die READ?- Parameter den aktuellen Einstellungen nicht entsprechen. Wenn Sie im schnellen Modus arbeiten und beispielsweise versuchen, die Mittelwertbildung, das Tastverhältnis oder Grenzwerte zu aktivieren. Bei dem Versuch, eine Messkopf-Kalibriertabelle zu löschen, wenn keine ausgewählt ist.
–222	Data out of range (Daten außerhalb des Bereichs) Ein numerischer Parameter liegt außerhalb des gültigen Bereichs für diesen Befehl. Beispiel: SENS:FREQ 2 kHZ.
–224	Illegal parameter value (Unzulässiger Parameterwert) Es wurde ein eigenständiger Parameter empfangen, der für diesen Befehl nicht zulässig ist. Der gewählte Parameter ist möglicherweise ungültig. Beispiel: TRIG:SOUR EXT.
–226	Lists not same length (Listen nicht gleich lang) Dieser Fehler tritt auf, wenn „SENSe:CORRection:CSET[1]|CSET2:STATe“ auf ON gesetzt ist und die Frequenz- sowie die Kalibrier-/Versatzlisten nicht gleich lang sind.
–230	Data corrupt or stale (Daten beschädigt oder veraltet) Dieser Fehler tritt auf, wenn FETC? versucht wird und entweder ein Reset empfangen wurde oder der Leistungsmesserstatus sich so verändert hat, dass die aktuelle Messung ungültig ist (beispielsweise eine Änderung der Frequenzeinstellung oder der Triggerbedingungen).

–230	Data corrupt or stale; Please zero and calibrate Channel A (Daten beschädigt oder veraltet; Nullstellung und Kalibrierung von Kanal A erforderlich) Wenn „CAL[1|2]:RCAL“ auf ON gesetzt ist und der derzeit an Kanal A angeschlossene Messkopf nicht auf Null gestellt und kalibriert wurde, wird durch jeden Befehl, der normalerweise ein Messergebnis zurückgeben würde (z. B. FETC?, READ? oder MEAS?), diese Fehlermeldung generiert.
–230	Data corrupt or stale; Please zero and calibrate Channel B (Daten beschädigt oder veraltet; Nullstellung und Kalibrierung von Kanal B erforderlich) Wenn „CAL[1|2]:RCAL“ auf ON gesetzt ist und der derzeit an Kanal B angeschlossene Messkopf nicht auf Null gestellt und kalibriert wurde, wird durch jeden Befehl, der normalerweise ein Messergebnis zurückgeben würde (z. B. FETC?, READ? oder MEAS?), diese Fehlermeldung generiert.
–230	Data corrupt or stale; Please zero Channel A (Daten beschädigt oder veraltet; Nullstellung von Kanal A erforderlich) Wenn „CAL[1|2]:RCAL“ auf ON gesetzt ist und der derzeit an Kanal A angeschlossene Messkopf nicht auf Null gestellt wurde, wird durch jeden Befehl, der normalerweise ein Messergebnis zurückgeben würde (z. B. FETC?, READ? oder MEAS?), diese Fehlermeldung generiert.
–230	Data corrupt or stale; Please zero Channel B (Daten beschädigt oder veraltet; Nullstellung von Kanal B erforderlich) Wenn „CAL[1|2]:RCAL“ auf ON gesetzt ist und der derzeit an Kanal B angeschlossene Messkopf nicht auf Null gestellt wurde, wird durch jeden Befehl, der normalerweise ein Messergebnis zurückgeben würde (z. B. FETC?, READ? oder MEAS?), diese Fehlermeldung generiert.
–230	Data corrupt or stale; Please calibrate Channel A (Daten beschädigt oder veraltet; Kalibrierung von Kanal A erforderlich) Wenn „CAL[1|2]:RCAL“ auf ON gesetzt ist und der derzeit an Kanal A angeschlossene Messkopf nicht kalibriert wurde, wird durch jeden Befehl, der normalerweise ein Messergebnis zurückgeben würde (z. B. FETC?, READ? oder MEAS?), diese Fehlermeldung generiert.
–230	Data corrupt or stale; Please calibrate Channel B (Daten beschädigt oder veraltet; Kalibrierung von Kanal B erforderlich) Wenn „CAL[1|2]:RCAL“ auf ON gesetzt ist und der derzeit an Kanal B angeschlossene Messkopf nicht kalibriert wurde, wird durch jeden Befehl, der normalerweise ein Messergebnis zurückgeben würde (z. B. FETC?, READ? oder MEAS?), diese Fehlermeldung generiert.

–231	Data questionable; CAL ERROR (Daten möglicherweise fehlerhaft; Kalibrierungsfehler) Die Kalibrierung des Leistungsmessers ist fehlgeschlagen. Die wahrscheinlichste Ursache hierfür ist der Versuch einer Kalibrierung, ohne eine Leistung von 1 mW auf den Leistungsmesskopf anzuwenden.
–231	Data questionable; CAL ERROR ChA (Daten möglicherweise fehlerhaft; Kalibrierungsfehler Kanal A) Die Kalibrierung des Leistungsmessers ist auf Kanal A fehlgeschlagen. Die wahrscheinlichste Ursache hierfür ist der Versuch einer Kalibrierung, ohne eine Leistung von 1 mW auf den Leistungsmesskopf anzuwenden.
–231	Data questionable; CAL ERROR ChB (Daten möglicherweise fehlerhaft; Kalibrierungsfehler Kanal B) Die Kalibrierung des Leistungsmessers ist auf Kanal B fehlgeschlagen. Die wahrscheinlichste Ursache hierfür ist der Versuch einer Kalibrierung, ohne eine Leistung von 1 mW auf den Leistungsmesskopf anzuwenden.
–231	Data questionable; Input Overload (Daten möglicherweise fehlerhaft; Eingangsüberspannung) Die Eingangsleistung übersteigt den maximalen Bereich des Leistungsmesskopfs.
–231	Data questionable; Input Overload ChA (Daten möglicherweise fehlerhaft; Eingangsüberspannung Kanal A) Die Eingangsleistung an Kanal A übersteigt den maximalen Bereich des Leistungsmesskopfs.
–231	Data questionable; Input Overload ChB (Daten möglicherweise fehlerhaft; Eingangsüberspannung Kanal B) Die Eingangsleistung an Kanal B übersteigt den maximalen Bereich des Leistungsmesskopfs.
–231	Data questionable; Lower window log error (Daten möglicherweise fehlerhaft; Protokollfehler im unteren Fenster) Diese Meldung weist darauf hin, dass eine Differenzmessung im unteren Fenster zu einem negativen Ergebnis geführt hat, als logarithmisch Maßeinheiten verwendet wurden.
–231	Data questionable; Upper window log error (Datenmöglicherweise fehlerhaft; Protokollfehler im oberen Fenster) Diese Meldung weist darauf hin, dass eine Differenzmessung im oberen Fenster zu einem negativen Ergebnis geführt hat, als logarithmisch Maßeinheiten verwendet wurden.
–231	Data questionable; ZERO ERROR (Daten möglicherweise fehlerhaft; Nullstellungsfehler) Die Nullstellung des Leistungsmessers ist fehlgeschlagen. Die wahrscheinlichste Ursache hierfür ist der Versuch einer Nullstellung, während ein Leistungssignal auf den Leistungsmesskopf angewendet wurde.

–231	Data questionable; ZERO ERROR ChA (Daten möglicherweise fehlerhaft; Nullstellungsfehler Kanal A) Die Nullstellung des Leistungsmessers ist an Kanal A fehlgeschlagen. Die wahrscheinlichste Ursache hierfür ist der Versuch einer Nullstellung, während ein Leistungssignal auf den Leistungsmesskopf angewendet wurde.
–231	Data questionable; ZERO ERROR ChB (Daten möglicherweise fehlerhaft; Nullstellungsfehler Kanal B) Die Nullstellung des Leistungsmessers ist an Kanal B fehlgeschlagen. Die wahrscheinlichste Ursache hierfür ist der Versuch einer Nullstellung, während ein Leistungssignal auf den Leistungsmesskopf angewendet wurde.
–241	Hardware missing (Hardware fehlt) Der Leistungsmesser kann den Befehl nicht ausführen, da entweder kein Leistungsmesskopf angeschlossen ist oder ein Leistungsmesskopf der E-Serie erwartet wird, jedoch nicht angeschlossen ist.
–310	System error; Dty Cyc may impair accuracy with ECP sensor (Systemfehler; Tastverhältnis beeinträchtigt möglicherweise Genauigkeit von ECP-Messkopf) Dieser Fehler weist darauf hin, dass der angeschlossene Messkopf nur zur Verwendung mit Dauerstrichsignalen geeignet ist.
–310	System error; Ch A Dty Cyc may impair accuracy with ECP sensor (Systemfehler; Tastverhältnis an Kanal A beeinträchtigt möglicherweise Genauigkeit von ECP-Messkopf) Dieser Fehler weist darauf hin, dass der an Kanal A angeschlossene Messkopf nur zur Verwendung mit Dauerstrichsignalen geeignet ist.
–310	System error; Ch B Dty Cyc may impair accuracy with ECP sensor (Systemfehler; Tastverhältnis an Kanal B beeinträchtigt möglicherweise Genauigkeit von ECP-Messkopf) Dieser Fehler weist darauf hin, dass der an Kanal B angeschlossene Messkopf nur zur Verwendung mit Dauerstrichsignalen geeignet ist.
–310	System error; Sensor EEPROM Read Failed - critical data not found or unreadable (Systemfehler; Lesen von Messkopf-EEPROM fehlgeschlagen - kritische Daten nicht gefunden oder nicht lesbar) Diese Meldung weist auf einen Fehler in Ihrem Leistungsmesskopf der E-Serie hin. Details zum Einsenden des Messkopfs zur Reparatur finden Sie im Handbuch zu Ihrem Leistungsmesskopf.
–310	System error; Sensor EEPROM Read Completed OK but optional data block(s) not found or unreadable (Systemfehler; Messkopf-EEPROM erfolgreich gelesen, jedoch optionale Datenblöcke nicht gefunden oder nicht lesbar) Diese Meldung weist auf einen Fehler in Ihrem Leistungsmesskopf der E-Serie hin. Details zum Einsenden des Messkopfs zur Reparatur finden Sie im Handbuch zu Ihrem Leistungsmesskopf.

–310	System error; Sensor EEPROM Read Failed - unknown EEPROM table format (Systemfehler; Lesen von Messkopf-EEPROM fehlgeschlagen - unbekanntes EEPROM-Tabellenformat) Diese Meldung weist auf einen Fehler in Ihrem Leistungsmesskopf der E-Serie hin. Details zum Einsenden des Messkopfs zur Reparatur finden Sie im Handbuch zu Ihrem Leistungsmesskopf.
–310	System error; Sensor EEPROM < > data not found or unreadable (Systemfehler; Messkopf-EEPROM < > Daten nicht gefunden oder nicht lesbar) < > bezieht sich hierbei auf den entsprechenden Messkopfdatenblock, z. B. Linearity, Temp - Comp (Temperaturausgleich). Diese Meldung weist auf einen Fehler in Ihrem Leistungsmesskopf der E-Serie hin. Details zum Einsenden des Messkopfs zur Reparatur finden Sie im Handbuch zu Ihrem Leistungsmesskopf.
–310	System error; Sensors connected to both front and rear inputs. (Systemfehler; Messköpfe sowohl am vorderen als auch am hinteren Eingang angeschlossen. Sie können nicht zwei Leistungsmessköpfe an einem Kanaleingang anschließen. In diesem Fall erkennt der Leistungsmesser Leistungsmessköpfe, von denen einer vorderen und einer am hinteren Kanaleingang angeschlossen ist.
–351	Konfigurationsspeicherverlust; Speicherfehler Beachten Sie zum sicheren Löschen „Speicherlöschung/Sicheres Löschen“ auf Seite 91.
–321	Out of memory (Nicht genügend Speicher) Der Leistungsmesser erfordert zum Ausführen einer internen Operation mehr Speicher als verfügbar ist.
–330	Self-test Failed (Selbsttest fehlgeschlagen) Die Fehler -330, „Self-test Failed“ weisen darauf hin, dass auf Ihrem Leistungsmesser ein Problem vorliegt. Details zur Vorgehensweise bei einem fehlerhaften Leistungsmesser finden Sie unter „Keysight Technologies Kontaktinformationen“ auf Seite 208.
–330	Self-test Failed; Measurement Channel Fault (Selbsttest fehlgeschlagen; Messkanalfehler)
–330	Self-test Failed; Measurement Channel A Fault (Selbsttest fehlgeschlagen; Fehler an Messkanal A)
–330	Self-test Failed; Measurement Channel B Fault (Selbsttest fehlgeschlagen; Fehler an Messkanal B)
–330	Self-test Failed; Calibrator Fault (Selbsttest fehlgeschlagen; Eichgerätfehler) Eine Beschreibung des Eichgerättests finden Sie unter „Eichgerät“ auf Seite 195.
–330	Self-test Failed; ROM Check Failed (Selbsttest fehlgeschlagen; ROM-Prüfung fehlgeschlagen)

–330	Self-test Failed; RAM Check Failed (Selbsttest fehlgeschlagen; RAM-Prüfung fehlgeschlagen)
–350	Queue overflow (Warteschlangenüberlauf) Die Fehlerwarteschlange ist voll, und ein weiterer Fehler ist aufgetreten, der nicht aufgezeichnet werden konnte.
–361	Parity error in program (Paritätsfehler in Programm) Der Empfänger am seriellen Port hat einen Paritätsfehler erkannt. Die Datenintegrität kann folglich nicht gewährleistet werden.
–362	Framing error in program (Framing-Fehler in Programm) Der Empfänger am seriellen Port hat einen Framing-Fehler erkannt. Die Datenintegrität kann folglich nicht gewährleistet werden.
–363	Input buffer overrun (Eingangspufferüberlauf) Am Empfänger am seriellen Port ist ein Überlauf aufgetreten. Folglich sind Daten verloren gegangen.
–410	Query INTERRUPTED (Abfrage unterbrochen) Es wurde ein Befehl empfangen, der Daten an den Ausgangspuffer sendet. Der Ausgangspuffer enthielt jedoch Daten aus einem vorherigen Befehl (die früheren Daten werden nicht überschrieben). Der Ausgangspuffer wird gelöscht, wenn das Gerät ausgeschaltet wird oder nachdem der Befehl *RST (Reset) ausgeführt wurde.
–420	Query UNTERMINATED (Abfrage nicht abgeschlossen) Der Leistungsmesser wurde als Sender von Daten über die Schnittstelle adressiert, aber es wurde kein Befehl empfangen, der Daten an den Ausgangspuffer sendet. Beispielsweise wurde ein Befehl „CONFigure“ ausgeführt (der keine Daten generiert) und anschließend der Versuch unternommen, Daten von der Remoteschnittstelle zu lesen.
–430	Query DEADLOCKED (Abfrage führt zu Systemblockade) Es wurde ein Befehl empfangen, der mehr Daten generiert als in den Ausgangspuffer passen, und der Eingangspuffer ist ebenfalls voll. Der Befehl wird zwar ausgeführt, aber Daten gehen verloren.
–440	Query UNTERMINATED after indefinite response (Abfrage nach unbestimmter Antwort nicht beendet) Der Befehl *IDN? muss der letzte Abfragebefehl eines Befehlsstrings sein.

Vom Bediener durchzuführende Wartungsarbeiten

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie die Eingangssicherung ausgetauscht und der Leistungsmesser gereinigt wird. Weitere Informationen zum Austausch von Teilen oder zur Reparatur des Leistungsmessers finden Sie im *Servicehandbuch zu Leistungsmessern der EPM-Serie*.

Zum Reinigen des Leistungsmessers trennen Sie ihn von der Stromzufuhr und verwenden Sie ausschließlich ein feuchtes Tuch.

Die Eingangssicherung befindet sich im Sicherungshalter auf der Rückseite des Leistungsmessers. Der Leistungsmesser verwendet für alle Spannungen eine träge 20-mm-Hochleistungssicherung mit 250 V, T 2,5 H.

HINWEIS Außerdem ist der Leistungsmesser mit einer internen Sicherung ausgestattet. Wenn die interne Sicherung ausgetauscht werden muss, darf dies nur von geschultem Servicepersonal durchgeführt werden. Siehe hierzu „Zurückgeben des Leistungsmessers zu Wartungszwecken“ auf Seite 212.

Austauschen der Eingangssicherung

1 Ziehen Sie den Sicherungshalter von der Rückseite ab, wie in Abbildung 9-3 gezeigt.
2 Installieren Sie die richtigen Sicherungen in den entsprechenden "In Reihe"-Positionen wie in Abbildung 9-3 gezeigt. (N1913A/1914A erfordert zwei Sicherungen.)
3 Setzen Sie den Sicherungshalter wieder auf der Rückseite ein.

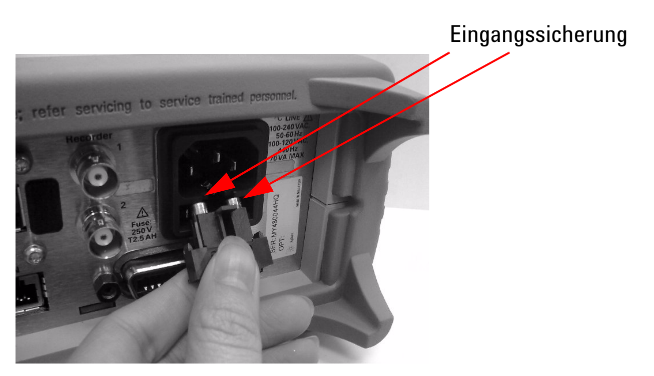


Abbildung 9-3 Austauschen der Sicherung

Keysight Technologies Kontaktinformationen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie bei einem Problem mit Ihrem Leistungsmesser vorgehen.

Wenn an Ihrem Leistungsmesser ein Problem auftritt, lesen Sie zunächst den Abschnitt „Bevor Sie sich an Keysight Technologies wenden“. Dieses Kapitel enthält eine Prüfliste, anhand derer Sie häufig auftretende Probleme identifizieren können.

Wenn Sie Keysight Technologies eine Frage zu einem beliebigen Aspekt des Leistungsmessers (von Wartungsproblemen bis hin zu Bestellinformationen) stellen möchten, finden Sie Informationen unter „Keysight Sales und Service Offices“ auf Seite 214.

Wenn Sie den Leistungsmesser an Keysight Technologies zurückgeben möchten, finden Sie Informationen unter „Zurückgeben des Leistungsmessers zu Wartungszwecken“ auf Seite 212.

Bevor Sie sich an Keysight Technologies wenden

Bevor Sie sich an Keysight Technologies wenden oder den Leistungsmesser zur Reparatur zurückgeben, füllen Sie bitte die Prüfliste unter „Prüfen der Grundlagen“ auf Seite 209 aus. Wenn noch immer ein Problem vorliegt, lesen Sie die Garantieinformationen, die im vorderen Teil dieses Handbuchs abgedruckt sind. Ist Ihr Leistungsmesser durch eine separate Wartungsvereinbarung abgedeckt, machen Sie sich mit den Bedingungen vertraut.

Keysight Technologies bietet mehrere Wartungspläne zur Wartung Ihres Leistungsmessers nach Ablauf der Garantiezeit an. Genaue Einzelheiten erhalten Sie von Ihrem Keysight Technologies Vertriebs- und Servicezentrum.

Wenn der Leistungsmesser fehlerhaft wird und Sie das fehlerhafte Gerät zurückgeben möchten, befolgen Sie die Beschreibung zur Rückgabe eines fehlerhaften Geräts im Abschnitt „Keysight Technologies Kontaktinformationen“ auf Seite 208.

Prüfen der Grundlagen

Probleme können gelöst werden, indem Sie den Vorgang wiederholen, der beim Auftreten des Problems durchgeführt wurde. Indem Sie einige Minuten in die Durchführung dieser einfachen Tests investieren, können Sie eventuell die Zeit einsparen, die Sie auf die Reparatur Ihres Geräts warten müssen. Bevor Sie sich an Keysight Technologies wenden oder den Leistungsmesser zur Reparatur zurückgeben, führen Sie folgende Tests durch.

- Stellen Sie sicher, dass die Steckdose Strom führt.
- Stellen Sie sicher, dass der Leistungsmesser an die richtige Wechselstromquelle angeschlossen ist.
- Stellen Sie sicher, dass der Leistungsmesser eingeschaltet ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Eingangssicherung funktioniert.
- Stellen Sie sicher, dass die weitere Ausstattung, Kabel und Stecker richtig angeschlossen sind und ordnungsgemäß funktionieren.
- Überprüfen Sie die Geräteeinstellungen in dem Verfahren, das bei Auftreten des Problems ausgeführt wurde.
- Prüfen Sie, ob der durchgeführte Test und die erwarteten Ergebnisse innerhalb der Spezifikationen und der Funktionalität des Leistungsmessers liegen.
- Prüfen Sie die Anzeige des Leistungsmessers auf Fehlermeldungen.
- Prüfen Sie den Betrieb des Geräts durch Durchführung der Selbsttests.
- Wiederholen Sie den Vorgang mit einem anderen Leistungsmesskopf.

Seriennummern des Geräts

Keysight Technologies entwickelt seine Produkte ständig weiter, um deren Leistung, Benutzerfreundlichkeit und Zuverlässigkeit zu verbessern. Das Servicepersonal von Keysight Technologies besitzt Zugriff auf sämtliche Aufzeichnungen der Konstruktionsänderungen für die einzelnen Geräte. Die Informationen basieren auf der Seriennummer und der Optionsbezeichnung der einzelnen Leistungsmesser.

Wenn Sie sich wegen Ihres Leistungsmessers an Keysight Technologies wenden, halten Sie die vollständige Seriennummer bereit. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass Sie vollständige und genaue Serviceinformationen erhalten. So erhalten Sie die Seriennummer:

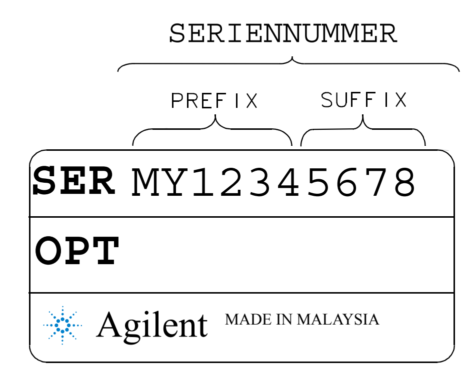
- Fragen Sie den Leistungsmesser über die Remoteschnittstelle mithilfe des Befehls *IDN? ab.

- Drücken Sie auf dem vorderen Bedienfeld **System**, **1 of 2** (1 von 2), **Service**, **Version**.
- Sehen Sie auf dem Etikett mit der Seriennummer nach.

Das Etikett mit der Seriennummer finden Sie auf der Rückseite der Keysight Technologies Geräte. Dieses Etikett enthält zwei Einträge zur Geräteidentifikation. Der erste Eintrag ist die Seriennummer des Geräts, und der zweite Eintrag stellt die Identifikationsnummer für jede im Gerät eingebaute Option bereit.

Die Seriennummer ist in zwei Teile unterteilt: das Präfix (zwei Buchstaben und die ersten vier Ziffern) und das Suffix (die letzten vier Ziffern).

- Die Buchstaben im Präfix kennzeichnen das Herstellungsland. Dieser Code basiert auf dem internationalen ISO-Standard für Länderbezeichnungen und wird verwendet, um das Herstellungsland des jeweiligen Produkts zu bezeichnen. Ein Produkt mit derselben Produktnummer könnte in zwei verschiedenen Ländern hergestellt werden. In diesem Fall weisen die einzelnen Produktseriennummern verschiedene Codes für das Herstellungsland auf. Das Präfix besteht darüber hinaus aus vier Ziffern. Hierbei handelt es sich um einen Code, der das Datum der letzten größeren Konstruktionsänderung bezeichnet.
- Das Suffix enthält einen alphanumerischen Code, der eine eindeutige Identifizierung jedes Geräts innerhalb von Keysight Technologies sicherstellt.



Empfohlenes Kalibrierungsintervall

Keysight Technologies empfiehlt einen zweijährigen Kalibrierungszyklus für den N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie.

Löschen von Daten aus dem Arbeitsspeicher

Wenn Sie alle im Arbeitsspeicher des Leistungsmessers der EPM-Serie gespeicherten Daten löschen möchten, zum Beispiel bevor Sie das Gerät zur Reparatur oder Kalibrierung an Keysight Technologies zurückgeben.

Zu den gelöschten Arbeitsspeicherdaten gehören das Speichern/Wiederherstellen von Zuständen und das Wiederherstellen des letzten Zustands beim Einschalten.

Gehen Sie hierzu folgendermaßen vor:

1. Drücken Sie die Taste System.
2. Drücken Sie **1 of 2** (1 von 2).
3. Drücken Sie **Service**.
4. Drücken Sie **Secure Erase** (Sicheres Löschen).
5. Bestätigen Sie den Vorgang mit der Taste **Confirm** (Bestätigen).
6. Das in Abbildung 9-4 dargestellte Popup wird angezeigt und informiert Sie über den Status des Verfahrens.

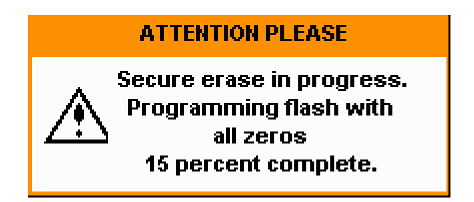


Abbildung 9-4 Popup mit dem Status des sicheren Löschvorgangs

Zurückgeben des Leistungsmessers zu Wartungszwecken

Befolgen Sie die Informationen in diesem Abschnitt, wenn Sie den Leistungsmesser an Keysight Technologies zurückgeben möchten.

Verpacken des Leistungsmessers für den Versand

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Leistungsmesser für den Versand an Keysight Technologies zu verpacken:

- Füllen Sie ein blaues Serviceformular aus (im hinteren Teil des Handbuchs), und legen Sie es dem Leistungsmesser bei. Beschreiben Sie das Problem so genau wie möglich. Legen Sie eine Kopie der folgenden Informationen bei:
  - Fehlermeldungen, die auf der Anzeige des Leistungsmessers angezeigt wurden.
  - Informationen zur Leistung des Leistungsmessers.

VORSICHT Die Verwendung anderer Verpackungsmaterialien als der angegebenen kann zu Schäden am Leistungsmesser führen. Verwenden Sie keine Füllmaterialien aus Styrol. Der Leistungsmesser wird dadurch nicht angemessen geschützt und kann in der Transportverpackung verrutschen. Füllmaterial aus Styrol verursacht Schäden am Leistungsmesser, da es statische Elektrizität erzeugt und sich auf der Rückseite des Geräts festsetzt.

- Verwenden Sie das Originalverpackungsmaterial oder einen stabilen Transportbehälter aus doppelwandiger Wellpappe mit einer Berstfestigkeit von 91 kg (200 Pfund). Der Karton muss groß und stabil genug sein, um den Leistungsmesser aufzunehmen und zusätzlich mindestens 8 bis 10 cm auf allen Seiten des Leistungsmessers für Verpackungsmaterial Platz zu bieten.

- Füllen Sie diesen Platz anschließend mit Verpackungsmaterial aus, sodass das Gerät im Karton nicht mehr verrutschen kann. Wenn kein Verpackungsschaumstoff verfügbar ist, verwenden Sie stattdessen am Besten Luftpolsterfolie. Luftpolsterfolie besteht aus einer Kunststofffolie, in die ca. 0,5 bis 2,5 cm große Luftblasen eingeschlossen sind. Verwenden Sie rosafarbene Luftpolsterfolie, um die elektrostatische Aufladung zu verringern. Umwickeln Sie das Gerät mehrere Male mit diesem Material. So schützen Sie das Gerät, und es kann nicht mehr im Karton verrutschen.
- Kleben Sie die Transportverpackung mit einem stabilen Nylonklebeband sorgfältig zu.
- Beschriften Sie die Transportverpackung mit „ZERBRECHLICH“, damit sie vorsichtig transportiert wird.
- Bewahren Sie eine Kopie der Versandpapiere auf.

Keysight Sales und Service Offices

Geben Sie bei jedem Schriftverkehr oder Telefongespräch die Modellnummer und die vollständige Seriennummer des Leistungsmessers an. Anhand dieser Informationen kann der Keysight Mitarbeiter schnell feststellen, ob das Gerät noch durch die Garantie abgedeckt ist.

VEREINIGTE STAATEN	Keysight Technologies (Tel) 1 800 829 4444
KANADA	Keysight Technologies Canada Test & Measurement (Tel) 1 877 894 4414
EUROPA	Keysight Technologies Test & Measurement European Marketing Organization (Tel) (31 20) 547 2000
JAPAN	Keysight Technologies Japan Ltd. (Tel) (81) 426 56 7832 (Fax) (81) 426 56 7840
LATEINAMERIKA	Keysight Technologies Latin America Region Headquarters, USA (Tel) (305) 267 4245 (Fax) (305) 267 4286
AUSTRALIEN und NEUSEELAND	Keysight Technologies Australia Pty Ltd. (Tel) 1-800 629 4852 (Australien) (Fax) (61 3) 9272 0749 (Australien) (Tel) 0-800 738 378 (Neuseeland) (Fax) (64 4) 802 6881 (Neuseeland)
ASIEN-PAZIFIK-RAUM	Keysight Technologies, Hongkong (Tel) (852) 3197 7777 (Fax) (852) 2506 9284

Besuchen Sie die Keysight Website unter http://www.keysight.com/find/assist.

10
Spezifikationen und Eigenschaften

In diesem Kapitel werden die Spezifikationen und Eigenschaften Ihrer N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie aufgeführt.



Einleitung

In diesem Kapitel werden die Spezifikationen und zusätzlichen Eigenschaften der N1913/1914A Leistungsmesser der EPM-Serie im Detail beschrieben.

Spezifikationsdefinitionen

Es gibt zwei Arten von Produktspezifikationen:

- Spezifikationen mit Garantieübernahme
- Charakteristische Spezifikationen

Spezifikationen mit Garantieübernahme

Spezifikationen mit Garantieübernahme werden von der Produktgarantie abgedeckt und gelten nach einer Aufwärmzeit von 30 Minuten. Falls nicht anders angegeben, sind diese Spezifikationen im Betriebs- und Umgebungsbereich des Leistungsmessers nach Durchführung einer Nullstellung und Kalibrierung gültig.

Charakteristische Spezifikationen

Bei den in Kursivschrift genannten zusätzlichen Eigenschaften handelt es sich um Angaben, die für den Einsatz des Leistungsmessers hilfreich sind; sie enthalten typische, jedoch nicht garantierte Leistungsparameter. Diese Eigenschaften werden entweder in *Kursivschrift* aufgeführt oder sind als *typisch*, *nominal* oder *annähernd* kenntlich gemacht.

Informationen zu Eigenschaften sind für das Produkt repräsentativ. In vielen Fällen können sie eine garantierte Spezifikation ergänzen. Charakteristische Spezifikationen werden nicht auf allen Leistungsmessern überprüft. Die Arten charakteristischer Spezifikationen können in zwei Gruppen unterteilt werden:

- Die erste Gruppe charakteristischer Spezifikationen beschreibt „Attribute“, die für alle Produkte eines bestimmten Modells oder einer Option gelten.

  Beispiele für Eigenschaften, die Attribute beschreiben, sind Produktgewicht und ein Typ-N-Anschluss mit einer Eingangsleistung von 50 Ω. In diesen Beispielen handelt es sich beim Produktgewicht um einen *ungefähren* Wert. Die Eingangsleistung von 50 Ω ist *nominal*. Diese beiden Begriffe werden üblicherweise zur Beschreibung von Produktattributen verwendet.

- Die zweite Gruppe charakteristischer Spezifikationen beschreibt „statistisch“ die Gesamtleistung der Produktgruppe.

  Diese Eigenschaften beschreiben das erwartete Verhalten der Produktgruppe. Sie garantieren nicht die Leistung eines einzelnen Produkts. Die Spezifikation berücksichtigt keine Messunsicherheitswerte. Diese Spezifikationen werden als *typisch* bezeichnet.

Bedingungen

Der Leistungsmesser und der Leistungsmesskopf entsprechen den Spezifikationen unter folgenden Bedingungen:

- Sie wurden für mindestens zwei Stunden bei gleichbleibender Temperatur innerhalb des Bereichs für die Betriebstemperatur gelagert und sind seit mindestens 30 Minuten eingeschaltet.
- Der Leistungsmesser und der Leistungsmesskopf befinden sich innerhalb des empfohlenen Kalibrierungszeitraums.
- Sie werden gemäß den Informationen im *Benutzerhandbuch zu Keysight N1913/1914A Leistungsmessern der EPM-Serie* verwendet.

Spezifikationen zum Leistungsmesser

Frequenzbereich

9 kHz bis 110 GHz, abhängig vom Leistungsmesskopf

Leistungsbereich

–70 dBm bis +44 dBm (100 pW bis 24 W), abhängig vom Leistungsmesskopf

Kompatibilität mit Leistungsmessköpfen

- Keysight Leistungsmessköpfe der Serie 8480
- Keysight E9300 Mittelleistungs-Messköpfe der E-Serie
- Keysight E4410 Mittelleistungs-Messköpfe der E–Serie
- Keysight Leistungsmessköpfe der Serie N8480
- Keysight USB-Mittelleistungs-Messköpfe der U2000-Serie

Dynamikbereich bei einzelnem Messkopf

- Max. 90 dB (Keysight E4410 Leistungsmessköpfe der E-Serie)
- Max. 80 dB (Keysight E9300 Leistungsmessköpfe der E-Serie)
- Max. 50 dB (Keysight Leistungsmessköpfe der Serie 8480)
- Max. 55 dBm (Keysight Leistungsmessköpfe der Serie N8480)
- Max. 44 dBm (Keysight USB-Leistungsmessköpfe der Serie U2000)

Anzeigeeinheiten

Absolut: Watt (W) oder dBm

Relativ: Prozent (%) oder dB

Anzeigeauflösung

Auflösung auswählbar: 1,0, 0,1, 0,01 und 0,001 dB im logarithmischen Modus bzw. 1, 2, 3 und 4 signifikante Stellen im linearen Modus

Standardauflösung

0,01 dB im logarithmischen Modus bzw. drei Stellen im linearen Modus

Spezifikationen zum Leistungsmesskopf

Definitionen

Nullstellung

Bei jeder Leistungsmessung muss der Leistungsmesser zunächst auf Null gestellt werden, während keine Leistung auf den Leistungsmesskopf angewendet wird. Die Nullstellung wird innerhalb des Leistungsmessers erreicht, indem Restversätze digital korrigiert werden.

Nulldrift

Dieser Parameter wird auch Langzeitstabilität genannt und bezeichnet die Änderung in der Leistungsmessanzeige über einen langen Zeitraum (in der Regel eine Stunde) für eine konstante Eingangsleistung bei konstanter Temperatur nach einem definierten Aufwärmzeitraum.

Messrauschen

Dieser Parameter wird auch als Kurzzeitstabilität bezeichnet und gibt die Änderung in der Leistungsmessanzeige über einen kurzen Zeitraum (in der Regel eine Minute) für eine konstante Eingangsleistung bei konstanter Temperatur an.

Genauigkeit

Ausstattung

Absolute Genauigkeit[1]: ±0,02 dB (Logarithmisch) oder ±0,5% (Linear). (Zum Bewerten der allgemeinen Systemgenauigkeit beachten Sie die Spezifikation zur Leistungsmesskopf-Linearität im Handbuch zum Leistungsmesskopf.)

Relative Genauigkeit[1]: ±0,04 dB (Logarithmisch) oder ±1,0% (Linear). (Zum Bewerten der allgemeinen Systemgenauigkeit beachten Sie die Spezifikation zur Leistungsmesskopf-Linearität im Handbuch zum Leistungsmesskopf.)

1 Zum Bewerten der allgemeinen Systemgenauigkeit beachten Sie die Spezifikation zur Leistungsmesskopf-Linearität im Handbuch zum Leistungsmesskopf.

Nullstellung (digitale Nullstellbarkeit): Abhängig vom Leistungsmesskopf (siehe Tabelle 10-1 und Tabelle 10-2). Für Keysight Leistungsmessköpfe der E-Serie gilt diese Spezifikation, wenn die Nullstellung durchgeführt wird, während der Messkopfeingang vom POWER REF-Anschluss getrennt ist.

Tabelle 10-1 Spezifikationen zur Nullstellung

Leistungsmesskopf	Nullstellung[1]
8481A[2]	±50 nW
8481B[2]	±50 mW
8481D[2]	±20 pW
8481H[2]	±5 mW
8482A[2]	±50 nW
8482B[2]	±50 mW
8482H[2]	±5 mW
8483A[2]	±50 nW
8485A[2]	±50 nW
8485D[2]	±20 pW
R8486A[2]	±50 nW
R8486D[2]	±30 pW
Q8486A[2]	±50 nW
Q8486D[2]	±30 pW
V8486A[2]	±200 nW
W8486A[2]	±200 nW
8487A[2]	±50 nW
8487D[2]	±20 pW
E4412A	±50 pW
E4413A	±50 pW
E9300A	±500 pW
E9301A	±500 pW
E9304A	±500 pW
E9300B	±500 nW
E9301B	±500 nW
E9300H	±5 nW
E9301H	±5 nW
N8481A (ohne CFT-Option)[2]	±25 nW
N8482A (ohne CFT-Option)[2]	±25 nW

Tabelle 10-1 Spezifikationen zur Nullstellung (Fortsetzung)

Leistungsmesskopf	Nullstellung[1]
N8485A (ohne CFT-Option)[2]	±25 nW
N8486A R (ohne CFT-Option)[2]	±25 nW
N8486A Q (ohne CFT-Option)[2]	±25 nW
N8487A (ohne CFT-Option)[2]	±25 nW
N8488A (ohne CFT-Option)[2]	±25 nW
N8481B (ohne CFT-Option)[2]	±25 μW
N8482B (ohne CFT-Option)[2]	±25 μW
N8481H (ohne CFT-Option)[2]	±2,5 μW
N8482H (ohne CFT-Option)[2]	±2,5 μW
N8481A mit CFT-Option[2]	±63 nW
N8482A mit CFT-Option[2]	±63 nW
N8485A mit CFT-Option[2]	±63 nW
N8486A R mit CFT-Option[2]	±63 nW
N8486A Q mit CFT-Option[2]	±63 nW
N8487A mit CFT-Option[2]	±63 nW
N8481B mit CFT-Option[2]	±63 μW
N8482B mit CFT-Option[2]	±63 μW
N8481H mit CFT-Option[2]	±6,3 μW
N8482H mit CFT-Option[2]	±6,3 μW

1 The zero set specifications are tested with Keysight 11730A power sensor cable, 1.5 m (7.5 ft).

2 Die Spezifikationen zur Nullstellung werden bei 50 MHz getestet.

Tabelle 10-2 Nullstellung (intern und extern) für Serie U2000

Leistungsmesskopf	Bereich	Nullstellung (Intern)	Nullstellung (Extern)
U2000/1/2A	–60 dBm bis –35 dBm	±1,5 nW	±600 pW
	–38 dBm bis –15 dBm	±2 nW	±1,5 nW
	–20 dBm bis –9 dBm	±12 nW	±10 nW
	–11 dBm bis –5 dBm	±2 µW	±500 nW
	–7 dBm bis 15 dBm	±4 µW	±1 µW
	10 dBm bis 20 dBm	±6 µW	±5 µW
U2004A	–60 dBm bis –35 dBm	±2,8 nW	±600 pW
	–38 dBm bis –15 dBm	±3 nW	±1,5 nW
	–20 dBm bis –9 dBm	±12 nW	±10 nW
	–11 dBm bis –5 dBm	±2 µW	±500 nW
	–7 dBm bis 15 dBm	±4 µW	±1 µW
	10 dBm bis 20 dBm	±6 µW	±5 µW
U2000/1/2H	–50 dBm bis –25 dBm	±15 nW	±8 nW
	–28 dBm bis –5 dBm	±20 nW	±20 nW
	–10 dBm bis 1 dBm	±120 nW	±100 nW
	–1 dBm bis 5 dBm	±20 µW	±20 µW
	3 dBm bis 25 dBm	±40 µW	±30 µW
	20 dBm bis 30 dBm	±60 µW	±60 µW
U2000/1B	–30 dBm bis –5 dBm	±1,8 µW	±800 nW
	–8 dBm bis 15 dBm	±2 µW	±2 µW
	10 dBm bis 21 dBm	±12 µW	±10 µW
	19 dBm bis 25 dBm	±2 mW	±1 mW
	23 dBm bis 44 dBm	±4 mW	±2 mW

HINWEIS

Die Spezifikationen für die Nullstellung sind nur auf USB-Leistungsmessköpfe der Serie U2000 mit nachstehenden Serienpräfixen anwendbar:

U2000A Serienpräfix MY480/SG480 und höher

U2001A Serienpräfix MY481/SG481 und höher

U2002A Serienpräfix MY482/SG482 und höher

U2004A Serienpräfix MY484/SG484 und höher

Für Leistungsmessköpfe mit früheren Präfixen siehe *Keysight USB-Leistungsmessköpfe Serie U2000 Betriebs- und Servicehandbuch.*

Ergänzende Eigenschaften des Leistungsmessers

Nulldrift von Messköpfen

Dieser Parameter wird auch Langzeitstabilität genannt und bezeichnet die Änderung in der Leistungsmessanzeige über einen langen Zeitraum (in der Regel eine Stunde) bei konstanter Temperatur nach 24-stündigem Aufwärmen des Leistungsmessers.

Abhängig vom Leistungsmesskopf (siehe Tabelle 10-4).

Messrauschen

Abhängig vom Leistungsmesskopf (Informationen finden Sie unter Tabelle 10-3 und Tabelle 10-4).

Mittelwertbildungseffekte am Messrauschen. Zur Rauschreduzierung ist eine Mittelwertbildung mit 1 bis 1.024 Messwerten verfügbar. Tabelle 10-4 zeigt das Messrauschen für einen bestimmten Leistungsmesskopf, wobei die Anzahl der Mittelwerte für den normalen Modus auf 16 und für den x2-Modus auf 32 gesetzt ist. Verwenden Sie den Rauschmultiplikator für den entsprechenden Modus (Normal oder x2) und die Anzahl der Mittelwerte zum Bestimmen des Gesamtmessungsrauschwerts.

Für einen Keysight 8481D Leistungsmesskopf im normalen Modus, für den die Anzahl der Mittelwertbildungen auf 4 gesetzt ist, entspricht das Messrauschen:

(<45 pW x 2,75) = <124 pW

Tabelle 10-3 Rauschmultiplikator

Anzahl der Mittelbildungen	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
Rauschmultiplikator (Normalmodus)	*5,5*	*3,89*	*2,75*	*1,94*	*1,0*	*0,85*	*0,61*	*0,49*	*0,34*	*0,24*	*0,17*
Rauschmultiplikator (X2-Modus)	*6,5*	*4,6*	*3,25*	*2,3*	*1,63*	*1,0*	*0,72*	*0,57*	*0,41*	*0,29*	*0,2*

Tabelle 10-4 Spezifikationen zum Leistungsmesskopf

Leistungsmesskopf	Nulldrift[1]	Messrauschen[2]
8481A[4]	*<±10 nW*	*<110 nW*
8481B[4]	*<±10 mW*	*<110 mW*
8481D[4]	*<±4 pW*	*<45 pW*
8481H[4]	*<±1 mW*	*<10 mW*
8482A[4]	*<±10 nW*	*<110 nW*
8482B[4]	*<±10 mW*	*<110 mW*
8482H[4]	*<±1 mW*	*<10 mW*
8483A[4]	*<±10 nW*	*<110 nW*
8485A[4]	*<±10 nW*	*<110 nW*
8485D[4]	*<±4 pW*	*<45 pW*
R8486A[4]	*<±10 nW*	*<110 nW*
R8486D[4]	*<±6 pW*	*<65 pW*
Q8486A[4]	*<±10 nW*	*<110 nW*
Q8486D[4]	*<±6 pW*	*<65 pW*
V8486A[4]	*<±40 nW*	*<450 nW*
W8486A[4]	*<±40 nW*	*<450 nW*
8487A[4]	*<±10 nW*	*<110 nW*
8487D[4]	*<±4 pW*	*<45 pW*
E4412A	*<±15 pW*	*<70 pW*
E4413A	*<±15 pW*	*<70 pW*
E9300A[3]	*<±150 pW*	*<700 pW*
E9301A[3]	*<±150 pW*	*<700 pW*
E9304A[3]	*<±150 pW*	*<700 pW*
E9300B[3]	*<±150 nW*	*<700 nW*
E9301B[3]	*<±150 nW*	*<700 nW*
E9300H[3]	*<±1,5 nW*	*<7 nW*
E9301H[3]	*<±1,5 nW*	*<7 nW*
N8481A (ohne CFT-Option)[4]	*<±3 nW*	*<80 nW*
N8482A (ohne CFT-Option)[4]	*<±3 nW*	*<80 nW*
N8485A (ohne CFT-Option)[4]	*<±3 nW*	*<80 nW*

Tabelle 10-4 Spezifikationen zum Leistungsmesskopf (Fortsetzung)

Leistungsmesskopf	Nulldrift[1]	Messrauschen[2]
N8486A R (ohne CFT-Option)[4]	*<±3 nW*	*<80 nW*
N8486A Q (ohne CFT-Option)[4]	*<±3 nW*	*<80 nW*
N8487A (ohne CFT-Option)[4]	*<±3 nW*	*<80 nW*
N8488A (ohne CFT-Option)[4]	*<±3 nW*	*<80 nW*
N8481B (ohne CFT-Option)[4]	*<±3 µW*	*<80 µW*
N8482B (ohne CFT-Option)[4]	*<±3 µW*	*<80 µW*
N8481H (ohne CFT-Option)[4]	*<±0,3 µW*	*<8 µW*
N8482H (ohne CFT-Option)[4]	*<±0,3 µW*	*<8 µW*
N8481A mit CFT-Option[4]	*<±7 nW*	*<114 nW*
N8482A mit CFT-Option[4]	*<±7 nW*	*<114 nW*
N8485A mit CFT-Option[4]	*<±7 nW*	*<114 nW*
N8486A R mit CFT-Option[4]	*<±7 nW*	*<114 nW*
N8486A Q mit CFT-Option[4]	*<±7 nW*	*<114 nW*
N8487A mit CFT-Option[4]	*<±7 nW*	*<114 nW*
N8481B mit CFT-Option[4]	*<±7 µW*	*<114 µW*
N8482B mit CFT-Option[4]	*<±7 µW*	*<114 µW*
N8481H mit CFT-Option[4]	*<±0,7 µW*	*<11,4 µW*
N8482H mit CFT-Option[4]	*<±0,7 µW*	*<11,4 µW*

1 Bei konstanter Temperatur innerhalb einer Stunde nach Nullstellung nach 24-stündigem Aufwärmen des Leistungsmessers.

2 Die Anzahl der Mittelwertbildungen bei 16 (für Normalmodus) und 32 (für x2-Modus), bei konstanter Temperatur, gemessen bei einem Ein-Minuten-Intervall und zwei Standardabweichungen. Für Keysight Leistungsmessköpfe der E-Serie wird das Messrauschen im unteren Bereich gemessen. Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden Leistungsmesskopfhandbuch.

3 Spezifikation gilt für den unteren Leistungspfad, 15% bis 75% relative Luftfeuchtigkeit.

4 Die Spezifikationen zu Nulldrift und Messrauschen werden bei 50 MHz getestet.

Tabelle 10-5 Spezifikationen für Leistungsmessköpfe der Serie U2000

Leistungsmesskopf	Bereich	Nulldrift[1]	Messrauschen[2]
U2000/1/2A	–60 dBm bis –35 dBm	*200 pW*	*1 nW*
	–38 dBm bis –15 dBm	*400 pW*	*1.5 nW*
	–20 dBm bis –9 dBm	*1.5 nW*	*15 nW*
	–11 dBm bis –5 dBm	*50 nW*	*650 nW*
	–7 dBm bis 15 dBm	*500 nW*	*1 µW*
	10 dBm bis 20 dBm	*2 µW*	*10 µW*
U2004A	–60 dBm bis –35 dBm	*200 pW*	*1 nW*
	–38 dBm bis –15 dBm	*400 pW*	*1.5 nW*
	–20 dBm bis –9 dBm	*1.5 nW*	*15 nW*
	–11 dBm bis –5 dBm	*50 nW*	*650 nW*
	–7 dBm bis 15 dBm	*500 nW*	*1 µW*
	10 dBm bis 20 dBm	*2 µW*	*10 µW*
U2000/1/2H	–50 dBm bis –25 dBm	*2 nW*	*10 nW*
	–28 dBm bis –5 dBm	*4 nW*	*15 nW*
	–10 dBm bis 1 dBm	*15 nW*	*150 nW*
	–1 dBm bis 5 dBm	*500 nW*	*6,5 µW*
	3 dBm bis 25 dBm	*5 µW*	*10 µW*
	20 dBm bis 30 dBm	*20 µW*	*100 µW*
U2000/1B	–30 dBm bis –5 dBm	*200 nW*	*1 µW*
	–8 dBm bis 15 dBm	*400 nW*	*1.5 µW*
	10 dBm bis 21 dBm	*1.5 µW*	*15 µW*
	19 dBm bis 25 dBm	*50 nW*	*650 µW*
	23 dBm bis 44 dBm	*500 µW*	*1 mW*

HINWEIS

Die Spezifikationen für Nulldrift und Messrauschen sind nur auf USB-Leistungsmessköpfe der Serie U2000 mit nachstehenden Serienpräfixen anwendbar:

U2000A Serienpräfix MY480/SG480 und höher

U2001A Serienpräfix MY481/SG481 und höher

U2002A Serienpräfix MY482/SG482 und höher

U2004A Serienpräfix MY484/SG484 und höher

Für Leistungsmessköpfe mit früheren Präfixen siehe *Serie U2000 Betriebs- und Servicehandbuch.*

Einschwingzeit

Für Keysight Leistungsmessköpfe der Serie 8480

0 bis 99% beständige Messwerte über den GPIB.

Manueller Filter, leistungssenkender Schritt von 10 dB (siehe Tabelle 10-6)

Automatischer Filter, Standardauflösung, leistungssenkender Schritt von 10 dB, Normal- und x2-Geschwindigkeitsmodus (siehe Abbildung 10-1).

Tabelle 10-6 Serie 8480 Einschwingzeit

Anzahl der Mittelbildungen	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
Einschwingzeit (s) (Normalmodus)	*0,15*	*0,2*	*0,3*	*0,5*	*1,1*	*1,9*	*3,4*	*6,6*	*13*	*27*	*57*
Einschwingzeit (s) (X2-Modus)	*0,15*	*0,18*	*0,22*	*0,35*	*0,55*	*1,1*	*1,9*	*3,5*	*6,9*	*14,5*	*33*

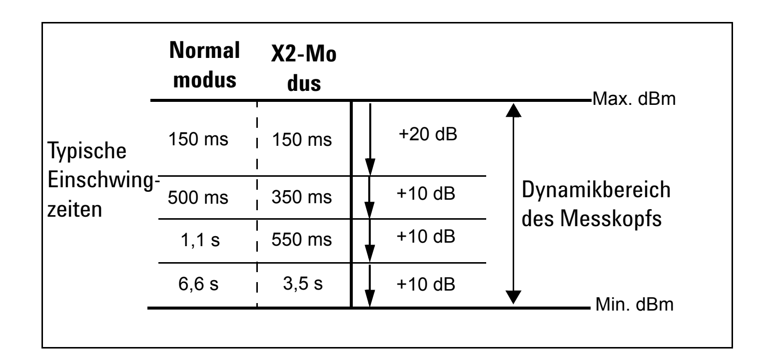


Abbildung 10-1 Serie 8480 Einschwingzeit mit automatischem Filter

Für Keysight Leistungsmessköpfe der E-Serie

Für Leistungsmessköpfe der Serien E441X und E9300 in normalem und x2-Geschwindigkeitsmodus, manueller Filter, leistungssenkender Schritt von 10 dB (siehe Tabelle 10-7).

Automatischer Filter, Standardauflösung, leistungssenkender Schritt von 10 dB, Normal- und x2-Geschwindigkeitsmodus (siehe Abbildung 10-2 für Messköpfe der Serie E441X und Abbildung 10-3 für Messköpfe der Serie E9300).

Tabelle 10-7 Einschwingzeit Serien E441x und E9300

Anzahl der Mittelbildungen	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
Einschwingzeit (s) (Normalmodus)	*0,08*	*0,13*	*0,24*	*0,45*	*1,1*	*1,9*	*3,5*	*6,7*	*14*	*27*	*57*
Einschwingzeit (s) (X2-Modus)	*0,07*	*0,09*	*0,15*	*0,24*	*0,45*	*1,1*	*1,9*	*3,5*	*6,7*	*14*	*27*

*Für Leistungsmessköpfe der E-Serie im Schnellmodus (unter Einsatz des Free-Run-Triggers) beträgt die Einschwingzeit im Bereich –50 dBm bis 17 dB:

N1913A: *10 ms*

N1914A: *20 ms*

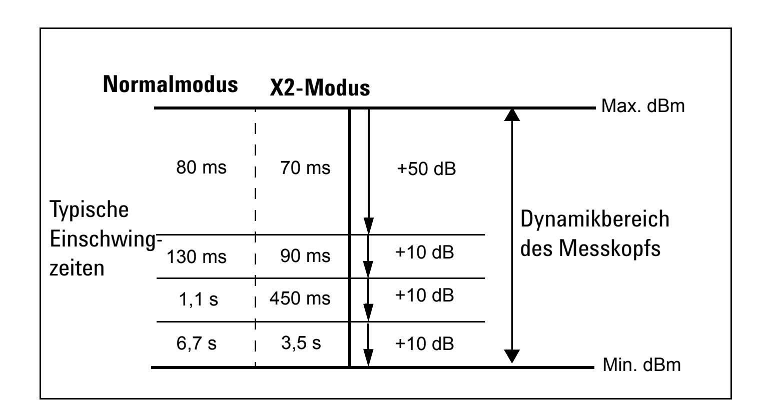


Abbildung 10-2 Serie E441x Einschwingzeit mit automatischem Filter

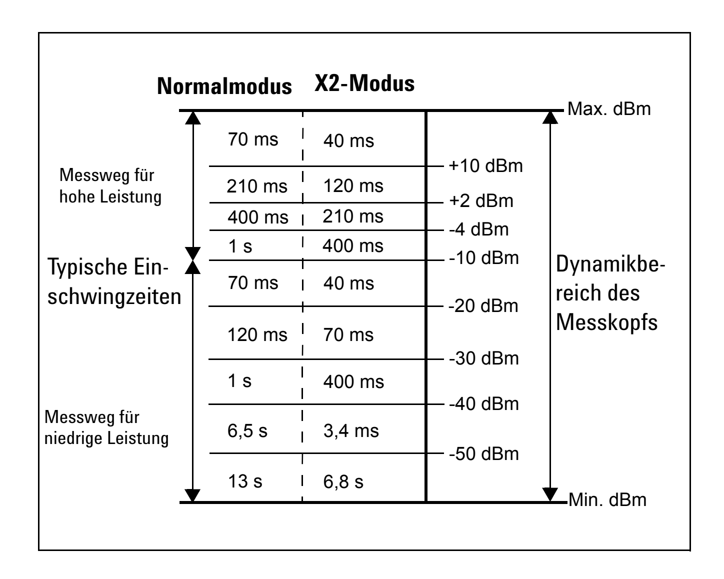


Abbildung 10-3 Serie E9300 Einschwingzeit mit automatischem Filter

Für Keysight Leistungsmessköpfe der Serie N8480

Typische Einschwingzeit: 0 bis 99% beständige Messwerte über den GPIB.

Automatischer Filter, Standardauflösung, leistungssenkender Schritt von 10 dB, Normal- und x2-Geschwindigkeitsmodus (siehe Abbildung 10-4).

Manueller Filter, leistungssenkender Schritt von 10 dB (siehe Tabelle 10-8)

Tabelle 10-8 Serie N8480 Einschwingzeit

Anzahl der Mittelbildungen	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
Einschwingzeit (s) (Normalmodus)	*0,15*	*0,2*	*0,3*	*0,5*	*1,1*	*1,9*	*3,4*	*6,6*	*13*	*27*	*57*
Einschwingzeit (s) (X2-Modus)	*0,15*	*0,18*	*0,22*	*0,35*	*0,55*	*1,1*	*1,9*	*3,5*	*6,9*	*14,5*	*33*

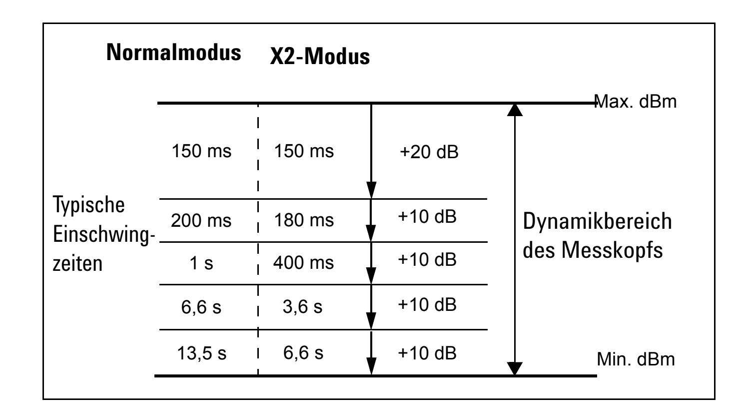


Abbildung 10-4 Serie N8480 Einschwingzeit mit automatischem Filter

Für Keysight Leistungsmessköpfe der Serie U2000

Im SCHNELLMODUS (unter Einsatz des Free-Run-Triggers) beträgt die Einschwingzeit für einen Schritt, der die Leistung um 10 dB verringert, *25 ms*[2].

Tabelle 10-9 Einschwingzeit für Leistungsmessköpfe der Serie U2000

Anzahl der Mittelbildungen	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
Einschwingzeit[1] (s) (Normalmodus)	*0,045*	*0,09*	*0,17*	*0,34*	*0,66*	*1,3*	*2,6*	*5,2*	*10,4*	*20,9*	*41,9*
Einschwingzeit[1] (s) (X2-Modus)	*0,042*	*0,05*	*0,09*	*0,17*	*0,34*	*0,66*	*1,3*	*2,6*	*5,2*	*10,4*	*20,9*

1 Manueller Filter, leistungssenkender Schritt von 10 dB (keine Überschreitung des Übergangspunkts)

2 Wenn der Leistungsschritt über den automatischen Übergangspunkt des Messkopfs hinausgeht, verlängert sich die Zeit um 25 ms.

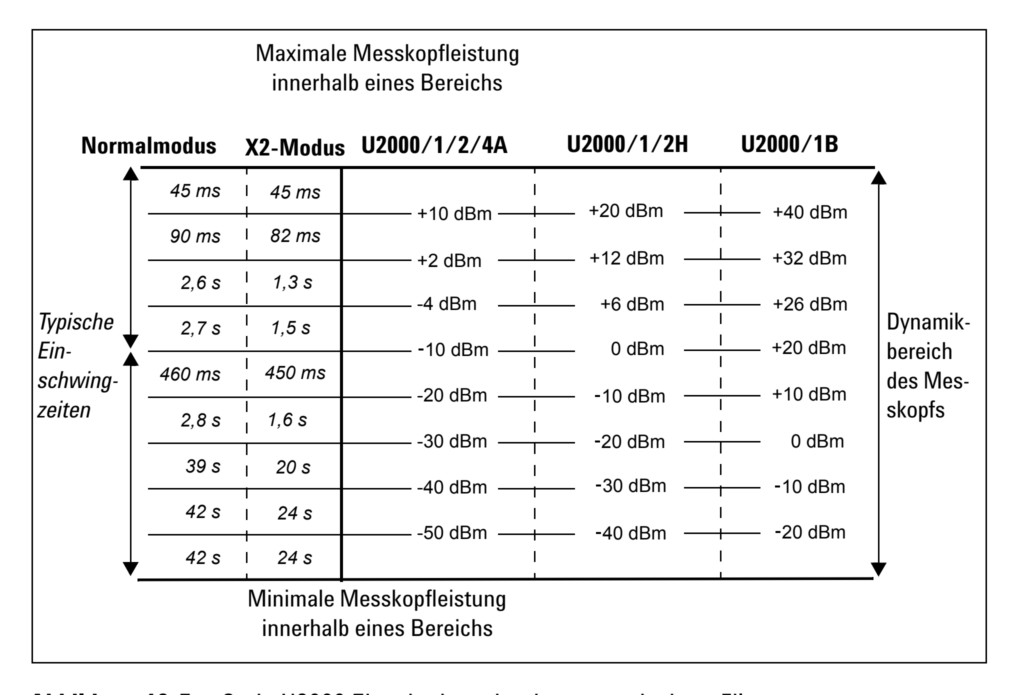


Abbildung 10-5 Serie U2000 Einschwingzeit mit automatischem Filter

Messungseigenschaft

Messgeschwindigkeit

Über den GPIB sind wie gezeigt drei Messgeschwindigkeitsmodi verfügbar, zusammen mit der typischen maximalen Messgeschwindigkeit für jeden Modus:

- Normal: 20 Messwerte/Sekunde
- x2: 40 Messwerte/Sekunde
- Schnell[1]: 400 Messwerte/Sekunde, nur für Keysight Leistungsmessköpfe der Serie E

Die maximale Messgeschwindigkeit wird mithilfe der Binärausgabe im „Free Run“-Trigger-Modus ermittelt.

1 Bei der SCPI-Programmierung beträgt die Messgeschwindigkeit FAST 200 Lesevorgänge/Sekunde.

Anschlüsse auf der Rückseite und Ausgangsanschlüsse

Recorder-Ausgang/-Ausgänge	Analog 0 bis 1 V, 1 kΩ Ausgangsimpedanz, BNC-Anschlüsse
GPIB **USB 2.0** **10/100BaseT-LAN**	Schnittstellen ermöglichen Kommunikation mit einem externen Controller
Trigger-Eingang (optional)	Eingang hat TTL-kompatible Logikstufen und verwendet einen BNC-Anschluss
Trigger-Ausgang (optional)	Ausgang hat TTL-kompatible Logikstufen und verwendet einen BNC-Anschluss
Erdung	Anschlussklemme, für 4-mm-Stecker oder blanken Draht
USB-Host (optional)	Zum Anschluss von USB-Leistungmessköpfen der U2000-Serie
VGA-Ausgang (optional)	Standardmäßiger 15-poliger VGA-Anschluss zum Anschluss eines externen VGA-Monitors

Netzspannung

Eingangsspannungsbereich	100 bis 240 V Wechselstrom 100 bis 120 V Wechselstrom Automatische Spannungswahl Fluktuationen höchstens ±10%
Eingangsfrequenzbereich	50 bis 60 Hz (100 bis 240 V Wechselstrom) 400 Hz (100 bis 120 V Wechselstrom)
Spannungsversorgungsanforderung	70 VA (max.)

1 mW Leistungsreferenz

HINWEIS Die *1-mW-Leistungsreferenz* dient zur Kalibrierung von Leistungsmessköpfen der E-, 8480- und N8480-Serie.

Ausgangsleistung:	1,00 mW (0,0 dBm) Werkseitig eingestellt auf ±0,4% gemäß National Physical Laboratories (NPL), UK
Genauigkeit:	±1,2% (0 - 55 °C) ±0,4% (25 ±10 °C)
Frequenz:	*50 MHz nominal*
SWR:	1,08 (0 - 55 °C) *1,05 (typisch)*
Anschlusstyp:	Typ N (weiblich), 50 Ω

Umgebungsbedingungen

Allgemein

Entspricht den Anforderungen der EMV-Richtlinie 89/336/EEC.

Betriebsumgebung

Temperatur:	0 °C bis 55 °C
Maximale Luftfeuchtigkeit:	95% bei 40 °C (nicht kondensierend)
Minimale Luftfeuchtigkeit:	15% bei 40 °C (nicht kondensierend)
Maximale Höhe:	4.600 Meter

Lagerungsbedingungen

Lagerungstemperatur (kein Betrieb):	–40 °C bis +70 °C
Maximale Luftfeuchtigkeit (kein Betrieb):	90% bei 65 °C (nicht kondensierend)
Maximale Höhe (kein Betrieb):	15.240 Meter

Lagerungsbedingungen für Akku

Lagerungstemperaturgrenzwerte: –20 °C bis 60 °C, ≤ 80% RH

HINWEIS

Weitere Informationen zum Akkupack finden Sie in „Akkuinformation (optional)“ auf Seite 96.

Technische Merkmale

Maße

Bei den folgenden Maßen sind hervorstehende Teile an vorderem Bedienfeld und Rückseite nicht berücksichtigt:

- 212,6 mm B x 88,5 mm H x 348,3 mm T

  (8,5 x 3,5 x 13,7 Zoll)

Gewicht

N1913A/1914A Nettogewicht:	*≤3,60 kg (ungefähr)*
N1913A/1914A Versandgewicht:	*≤8,20 kg (ungefähr)*

Informationen zu rechtlichen Bestimmungen

Elektromagnetische Verträglichkeit

Dieses Produkt entspricht den wesentlichen Anforderungen der europäischen Richtlinien und trägt demgemäß die CE-Kennzeichnung: Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EC) und EMC-Richtlinie (2004/108/EC).

EMC-Test entspricht IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006 und CISPR11:2003 / EN55011:2007 (Gruppe 1, Klasse A). Um die EMC-Einhaltung des Produkts zu erhalten, müssen abgenutzte und beschädigte Kabel durch Kabel desselben Typs und derselben Spezifikation ersetzt werden.

Das Produkt entspricht außerdem den folgenden EMC-Standards:

- IEC 61326-1:2005/EN 61326-1:2006
- CISPR11:2003/EN55011:2007, Gruppe 1 Klasse A
- Kanada: ICES/NMB-001: Ausgabe 4, Juni 2006
- Australien/Neuseeland: AS/NZS CISPR11:2004

Produktsicherheit

Dieses Produkt entspricht den Anforderungen der folgenden Sicherheitsstandards:

- IEC 61010-1:2010/EN 61010-1:2010 (3. Ausgabe)
- Kanada: CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-1-12
- USA: ANSI/UL 61010-1 (3. Ausgabe)

Niederspannungsrichtlinie

Dieses Produkt entspricht den Anforderungen der Richtlinie „2006/95/EC“ des Europäischen Rates.

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.

www.keysight.com

Kontaktdaten

Um unsere Services, Garantieleistungen oder technische Unterstützung in Anspruch zu nehmen, rufen Sie uns unter einer der folgenden Telefonnummern an:

Vereinigte Staaten:
(Tel) 800 829 4444 (Fax) 800 829 4433
Kanada:
(Tel) 877 894 4414 (Fax) 800 746 4866
China:
(Tel) 800 810 0189 (Fax) 800 820 2816
Europa:
(Tel) 31 20 547 2111
Japan:
(Tel) (81) 426 56 7832 (Fax) (81) 426 56 7840
Korea:
(Tel) (080) 769 0800 (Fax) (080) 769 0900
Lateinamerika:
(Tel) (305) 269 7500
Taiwan:
(Tel) 0800 047 866 (Fax) 0800 286 331
Andere Länder im Asien-Pazifik-Raum:
(Tel) (65) 6375 8100 (Fax) (65) 6755 0042

Oder besuchen Sie uns im Internet:
www.keysight.com/find/assist

Änderungen der Produktspezifikationen und -beschreibungen in diesem Dokument vorbehalten. Die englische Version auf der Keysight Website enthält stets den aktuellen Revisionsstand.

Diese Informationen können sich ohne vorherige Ankündigung ändern.

Ausgabe 13, November 2014





N1913-90023
www.keysight.com